



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCTIVOS AL IMPLEMENTAR UN  
COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiber officinale* (JENGIBRE) EN LA  
PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS”**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del título de  
INGENIERO ZOOTECNISTA

**AUTOR:**

Ximena Soledad Suqui Congacha

Riobamba – Ecuador

2013

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

---

Dr. Luis Rafael Fiallos Ortega Ph.D.  
**PRESIDENTE DE TRIBUNAL**

---

Ing. M.C Paula Alexandra Toalombo Vargas.  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

Ing. M. C. Mauro Iván Guevara Palacios.  
**ASESOR DE TESIS**

Riobamba, 2 de Diciembre del 2013.

## **AGRADECIMIENTO**

La gratitud es el sentimiento más noble del ser humano; quiero agradecer al Creador que con su sabiduría supo darme fortaleza y entereza para alcanzar las metas propuestas en mi vida, a mi madre que con tesón me formo y me inculco los valores que hoy me llevan a culminar mi carrera profesional; a sus sacrificios, sus desvelos para hacerme y darme lo mejor de sí para conseguir así ser una profesional; a mi hermano Mario y a mi hermana Silvana por su apoyo incondicional que siempre confiaron en mí. A toda mi familia por su paciencia respaldo y generosidad.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a todos quienes con un granito de arena han sido respaldo y motivación: a mi familia puntal fundamental de mi existencia; a mi hermana que con cariño y paciencia apoyo mis desvelos; de manera muy especial dedico este estudio a mi madre, mujer de altos valores humanos fuerte, trabajadora y mi amiga incondicional; a ti madre mía entrego el resultado de años de sacrificio, estudio y dedicación quien mejor que tu corazón para guardar este fruto de tus esfuerzos como madre.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	viii
Lista de anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. MANEJO DEL POLLO BROILER	3
1. <u>Preparación del galpón</u>	3
2. <u>Recepción de los pollitos</u>	4
a. Manejo del pollito en los primeros siete días	5
3. <u>Temperatura</u>	7
4. <u>Ventilación</u>	9
a. Sistema de ventilación natural	9
b. Sistema de ventilación forzada	10
c. Sistema de ventilación mínima	11
5. <u>Iluminación</u>	12
6. <u>Cama</u>	15
a. Calidad de cama	15
7. <u>Bebederos</u>	16
8. <u>Densidad</u>	18
9. <u>Alimentación</u>	20
a. Aporte nutrientes	20
b. Dietas experimentales	22
10. <u>Sanidad</u>	24
a. Vacunación y medicina	25
11. <u>Registros</u>	25
12. <u>Bioseguridad</u>	26
a. Ubicación	27
b. Diseño de la granja	27
c. Procedimiento operativo	27
B. COCCIDIOSIS AVIAR	27

1. <u>Etiología</u>	29
2. <u>Ciclo de vida</u>	33
3. <u>Alteraciones anatómicas</u>	35
4. <u>Manifestaciones clínicas</u>	35
5. <u>Diagnostico</u>	36
6. <u>Profilaxis</u>	37
C. JENGIBRE	38
1. <u>Escala taxonómica</u>	39
2. <u>Propiedades medicinales</u>	39
a. Acciones sobre el sistema digestivo	39
b. Acciones Anti-nausea/anti-vomito	40
c. Acciones Circulatorias	40
d. Acciones sobre colesterol	40
e. Acciones respiratorias	40
3. <u>Componentes del Jengibre</u>	41
4. <u>Principios activos del Jengibre</u>	42
5. <u>Efectos del Jengibre</u>	43
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	44
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	44
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	44
C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES	45
1. <u>De campo</u>	45
2. <u>De oficina</u>	46
C. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	46
1. <u>Esquema del experimento</u>	46
2. <u>Esquema del ADEVA</u>	47
D. MEDICIONES EXPERIMENTALES	48
1. <u>Fase inicial (1 a 21 días de edad)</u>	48
2. <u>Fase de crecimiento (22 a 42 días de edad)</u>	48
3. <u>Fase de engorde (43 a 56 días de edad)</u>	48
4. <u>Fase total (1 a 56 días)</u>	48
5. <u>Análisis Económico</u>	49
E. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	49
F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	49

1. <u>De campo</u>	50
a. Manejo y crianza	50
b. Alimentación	50
c. Programa sanitario	50
2. <u>De laboratorio</u>	51
a. Técnica de McMaster	51
b. Técnica del Score de lesiones (Necropsia)	52
G. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	52
1. <u>Pesos</u>	52
2. <u>Ganancia de peso (GP)</u>	52
3. <u>Consumo de alimento (CA)</u>	53
4. <u>Índice de conversión alimenticia (ICA)</u>	53
5. <u>Porcentaje de mortalidad (%M)</u>	53
6. <u>Peso a la canal (PC)</u>	53
7. <u>Análisis macroscópico</u>	53
8. <u>Análisis de laboratorio</u>	54
9. <u>Costos kg/ganancia de peso</u>	54
10. <u>Análisis económico</u>	55
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	55
A. FASE INICIAL (0 – 21 días)	55
1. <u>Peso Inicial y final (g)</u>	55
2. <u>Ganancia de peso (g)</u>	58
3. <u>Consumo de alimento (g)</u>	60
4. <u>Conversión alimenticia</u>	60
5. <u>Mortalidad</u>	62
B. FASE DE CRECIMIENTO (22-42 días)	63
1. <u>Peso Inicial final (g)</u>	63
2. <u>Ganancia de peso (g)</u>	65
3. <u>Consumo de alimento (g)</u>	65
4. <u>Conversión alimenticia</u>	65
5. <u>Mortalidad</u>	66
C. FASE DE ENGORDE (43-56 días)	67
1. <u>Peso final (g)</u>	67
2. <u>Ganancia de peso g.</u>	70

3.	<u>Consumo de alimento (g)</u>	70
4.	<u>Conversión alimenticia</u>	71
5.	<u>Mortalidad</u>	73
D.	FASE TOTAL	73
1.	<u>Ganancia de peso (g)</u>	73
2.	<u>Consumo de alimento (g)</u>	76
3.	<u>Conversión Alimenticia</u>	76
4.	<u>Mortalidad (%)</u>	78
5.	<u>Análisis macroscópico: porcentaje de presencia de <i>Eimeria</i>, según la ubicación en el intestino y ciego.</u>	79
6.	<u>Análisis de Laboratorio para determinar la carga Parasitaria de <i>Eimeria</i> después del tratamiento.</u>	79
7.	<u>Peso a la canal (g)</u>	80
8.	<u>Costo / kg ganancia de peso, dólares</u>	82
E.	COSTOS DE PRODUCCIÓN	83
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	84
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	85
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	86
	ANEXOS	



## RESUMEN

En el Programa de Investigación Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH ubicada en la ciudad de Riobamba en el km 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> vía Panamericana Sur, de la provincia de Chimborazo, se estudió la utilización de tres niveles de *Zingiber officinale* (JENGIBRE), 300 (T1), 350 (T2) y 400 (T3) mg/kg de alimento balanceado, comparado con un tratamiento control (T0), bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), los resultados experimentales fueron sometidos a las pruebas de significancia, análisis de la varianza (ADEVA) para la diferencias de medias, prueba de Duncan para la separación de medias al nivel de significancia  $P \leq 0,05$  y  $P \leq 0,01$ . De esta manera se determinó que en la fase inicial (1 – 21 días) los pollos sometidos al T3, obtuvieron un peso vivo a los 21 días de 629,27 g; una ganancia en peso de 587,20 g; una conversión alimenticia de 1,31 y una mortalidad de 2,00%; de igual manera en la fase de engorde (43 – 56 días) alcanzó un peso vivo de 3072,17 g; una conversión alimenticia de 2,29 y una mortalidad de 3,00% y en la fase total (1 – 56 días) se registró un peso vivo final de 3030,10 g; una conversión alimenticia de 1,83; una mortalidad de 7,00%; peso a la canal de 2336,90 g y un costo/kg ganancia de peso de 1,08 USD. Además al utilizar T3 el porcentaje de lesiones intestinales fue nula; una carga parasitaria de 0,60 ooquistes por gramo de heces, con T1 se alcanzó un menor costo de producción de 467,88 USD y con T3 el mejor beneficio/costo de 1,23 USD; se concluye que la utilización de los distintos niveles de jengibre, influyó de manera positiva en el comportamiento productivo de los pollos broilers, en las fases inicial y engorde obteniendo un adecuado rendimiento económico.

## ABSTRACT

In the Program Poultry Research of the Animal Science Faculty at ESPOCH, located in Riobamba city, on the 1,5 Km Panamericana Sur way, was studied the use of three levels of *Zingiber officinale* (ginger) 300 (T1), 350 (T2) and 400 (T3) mg/kg of concentrate food, comparing with a control treatment (T0) under a design completely at random (DCR), the experimental results were subjected to the significance tests, analysis of variance (ADEVA) for average differences, Duncan test for the average separation at significance level  $P \leq 0,05$  and  $P \leq 0,01$ . In this way was determined that the initial phase (1-21 days) chickens undergo the T3, obtained a live weight of 629,27 g; and a weight gain of 587,20 g; alimentary conversion of 1,31 and a mortality rate of 2,00%; in the same way in the fattening phase (43-56 days) reached a live weight of 3072,17 g; alimentary conversion of 2,29 and a mortality rate of 3,00% and the total phase (1-56 days) recorded a final live weight of 3030,10 g; alimentary conversion of 1,83; a mortality rate of 7,00%; weight without of the carcass of 2336,90 g; and a weight gain cost/kg of 1,08 USD. Also, using T3 the intestinal lesions percentage was null, a parasite load of 0,60 oocysts per gram of feces, with T1 achieved a lower production cost of 467,88 USD and T3 the best cost - benefit of 1,23 USD. It concluded that the use of different levels of ginger, influenced positively on the productive process of broiler chickens, in the initial and fattening phases obtaining adequate economic performance.

## LISTA DE CUADROS

Nº.	Pág.
1. TEMPERATURA NECESARIA EN EL GALPÓN Y BORDE CAMPANA DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS POLLOS BROILERS.	7
2. PROMEDIO CONSUMO DE AGUA PARA 1000 POLLOS.	18
3. DIETA INICIAL (1-21 DÍAS).	22
4. DIETA DE CRECIMIENTO (22-42 DÍAS).	23
5. DIETA DE ENGORDE (43-56 DÍAS).	23
6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH.	44
7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	47
8. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA.	47
9. CALENDARIO DE VACUNACIÓN.	51
10. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS ROSS 308 COMO EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COCCIDIOSTATO NATURAL <i>Zingiber officinale</i> (JENGIBRE) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS EN LA FASE INICIAL.	56
11. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS ROSS 308 COMO EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COCCIDIOSTATO NATURAL <i>Zingiber officinale</i> (JENGIBRE) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS EN LA FASE DE CRECIMIENTO.	64
12. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS ROSS 308 COMO EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COCCIDIOSTATO NATURAL <i>Zingiber officinale</i> (JENGIBRE) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS EN LA FASE DE ENGORDE.	68
13. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS ROSS 308 COMO EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COCCIDIOSTATO NATURAL <i>Zingiber officinale</i> (JENGIBRE) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS EN LA	

	FASE TOTAL.	74
14.	COSTOS DE PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS ROSS 308 COMO EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COCCIDIOSTATO NATURAL <i>Zingiber officinale</i> (JENGIBRE) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS.	83

## LISTA DE GRÁFICOS

Nº.	Pág.
1. Peso de los pollos broilers en la fase inicial (0 – 21 días) como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	57
2. Peso de los pollos Ross 308 en la fase inicial (0 – 21 días) como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> , línea de tendencia.	57
3. Ganancia de peso de los pollos broilers en la fase inicial (0 – 21 días) como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	59
4. Ganancia de peso de los pollos Ross 308 en la fase inicial como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> , línea de tendencia.	59
5. Conversión Alimenticia de los pollos Ross 308 en la fase inicial como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	61
6. Conversión Alimenticia de los pollos Ross 308 en la fase inicial como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> , línea de tendencia.	61
7. Peso de los pollos broilers en la fase de engorde (43 – 56 días) como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	69
8. Peso de los pollos broilers en la fase inicial (43– 56 días) como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> , línea de tendencia.	69
9. Conversión alimenticia de los pollos Ross 308 en la fase de Engorde como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	72
10. Conversión alimenticia de los pollos Ross 308 en la fase de Engorde como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> , línea de tendencia.	72

11.	Ganancia de peso total de los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	75
12.	Ganancia de peso total de los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> , línea de tendencia.	75
13.	Conversión alimenticia de los pollos Ross 308 en la fase total como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	77
14.	Conversión alimenticia de los pollos Ross 308 en la fase total como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> , línea de tendencia.	77
15.	Presencia de <i>Eimeria</i> spp. en porcentaje en los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	79
16.	Carga parasitaria en los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	80
17.	Peso a la canal de los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	81
18.	Peso a la canal de los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> , línea de tendencia.	81
19.	Costo Kg/ganancia de peso de los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de <i>Zingiber officinale</i> .	82

## LISTA DE ANEXOS

1. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa acabado, primera réplica para la evaluación del análisis macroscópico para determinar lesiones (hígado).
2. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa acabado segunda réplica, para la evaluación del análisis macroscópico para determinar lesiones (hígado).
3. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa acabado, primera réplica, para el análisis macroscópico para determinación de lesiones (molleja).
4. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa acabado, segunda réplica, para el análisis macroscópico para determinación de lesiones (molleja).
5. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, primera réplica, para el análisis macroscópico para determinación de lesiones (intestinos).
6. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, segunda réplica, para el análisis macroscópico para determinación de lesiones (intestinos).
7. Base de datos de la fase de inicial (1 – 21 días), de los pollos broilers.
8. Base de datos de la fase de crecimiento (22 – 42 días), de los pollos broilers.
9. Base de datos de la fase de acabado (23 – 56 días), de los pollos broilers.
10. Base de datos de la fase total (1 – 56 días), de los pollos broilers.
11. Análisis de la varianza en la fase inicial (1 – 21 días), de los pollos broilers.
12. Análisis de la varianza en la fase crecimiento (22 – 42 días), de los pollos broilers.
13. Análisis de la varianza en la fase acabado (42 – 56 días), de los pollos broilers.
14. Análisis de la varianza en la fase total (1 – 56 días), de los pollos broilers.
15. Resultados de la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes de la muestra de la primera réplica 21 días.

16. Resultados de la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes de la muestra de la primera réplica 42 días.
17. Resultados de la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes de la muestra de la segunda réplica 21 días.
18. Resultados de la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes de la muestra de la segunda réplica 42 días.
19. Resultados del análisis macroscópico para el conteo de ooquistes de la muestra de la primera réplica 56 días.
20. Resultados del análisis macroscópico para el conteo de ooquistes de la muestra de la segunda réplica 56 días.



## **I. INTRODUCCIÓN**

La avicultura en nuestro país, juega un rol muy importante dentro de la seguridad alimentaria, además de los beneficios económicos que aporta al país, ya que en el 2011 representó el 14% del PIB, además de los beneficios sociales, por la generación de empleo, la Corporación de Avicultores del Ecuador (CONAVE 2011), la producción de carne de pollo en ese año fue de 444270 Tm, y el consumo per cápita de 29,60 Kg, por lo que es importante tomar las medidas adecuadas para fortalecer e incrementar la producción de pollos broiler en nuestro país.

La coccidiosis aviar sigue causando pérdidas económicas en la producción avícola por lo que es necesario tomar las medidas sanitarias para evitar las consecuencias como baja ganancia de peso, poca conversión alimenticia y una alta mortalidad en los pollos. En los últimos años la coccidiosis se ha podido controlar con una serie de antibióticos ionoforos (monensina, salinomocina), hasta llegar a los análogos (diclazuril, toltrazuril).

Hoy en día existen otras alternativas como plantas naturales, entre las que podemos citar el *Zingiber officinale* (Jengibre), el cual brinda una amplia franja de efectos medicinales, ya que al ser un polifenol tiene beneficios, dentro de los cuales se puede citar el destruir protozoos patogénicos, además actúa como estimulante en la digestión, el peristaltismo y el tono de la musculatura intestinal, así mantiene el equilibrio microbiano debido a sus principios activos.

Además abre una nueva alternativa de control para tener un equilibrio ecológico al no utilizar solamente productos químicos que perjudican con el paso del tiempo a la salud.

Por lo señalado anteriormente se plantea los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar el efecto productivo del coccidiostato natural con (300,00; 350,00 y 400,00), mg/kilogramo de alimento balanceado, en la producción de pollos broilers, comparado a un tratamiento control con 0,00 mg.
- Determinar los cambios macroscópicos en la fisiología de las aves, al utilizar el *Zingiber officinale* (Jengibre), como coccidiostato natural.
- Establecer los costos de producción para cada tratamiento.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. MANEJO DE POLLOS BROILERS**

#### **1. Preparación del galpón**

Baruta, D. (2012), manifiesta que el galpón debe limpiarse y desinfectarse entre un lote de aves y el siguiente. Este procedimiento implica:

Retirar la cama utilizada y los implementos. La cama deberá almacenarse el menor tiempo posible dentro de los límites de la granja hasta que sea retirada de la misma por el camión.

Los implementos se deben lavar con una solución detergente y desinfectante, cuidando de retirar los restos de alimento que quedan adheridos a las tolvas y de verdín (si lo hubiera), en los bebederos plásticos. Si se utilizan bebederos tipo chupete se debe verificar que todos los émbolos funcionen correctamente y controlar la funcionalidad de los flotantes y la presión de agua del sistema.

Las campanas criadoras deben desempolvarse y verificar que los termostatos funcionen correctamente. También deben liberarse del polvo las luminarias existentes dentro del galpón, y quitar el polvo y las plumas presentes en las cortinas, techo y tirantería. El piso debe higienizarse con solución desinfectante y detergente, una vez eliminados todos los restos de materia orgánica y cualquier otro tipo de suciedad. Finalizadas estas tareas se dejará ventilar y secar completamente el piso y los implementos antes de volver a acondicionar el galpón para la llegada de los nuevos pollitos.

Alrededor de 48 horas antes de la llegada del nuevo lote se coloca la cama, y 24 horas antes, en caso de ser invierno se prenden las campanas y se cierran las cortinas. Unas 6 horas antes de la llegada de las aves se colocan los bebederos plásticos (si es que se utilizan), con el agua de bebida para que tome temperatura ambiente.

## **2. Recepción de los pollitos**

Alvarado, M. (2010), señala que el conjunto con el distribuidor de pollos deberemos conocer la hora y la fecha en la cual arribaran nuestros pollos. Esto con el fin de colocar los bebederos manuales con suero y vitaminas y encender las criadoras una hora antes de la llegada para controlar la temperatura y el estrés de estos animales por el viaje y el nuevo ambiente en el que entraran. En lo posible colocar una base para los bebederos, para que estos no se llenen de aserrín, y además para que queden nivelados en el galpón para evitar que se moje la cama. El agua tiene que estar siempre fresca y en lo posible lavar todos los días los bebederos.

También la temperatura debe estar entre 30 y 32°C. Si la temperatura está muy alta, los pollos estarán en los extremos del galpón. De lo contrario se reunirán debajo de las criadoras. Estas dos circunstancias son delicadas ya que el pollo podrá morir por aplastamiento (por el amontonamiento), y si sobrevive, no crecerá y podrá tener problema de edemas en la etapa adulta. Se debe contar y pesar una muestra de pollos.

Luego se anotara en el registro el número total de pollitos recibidos. Se observa con detenimiento el lote de pollitos, aquellos que no estén activos, con defectos, ombligos sin cicatrizar, etc.; se sacrifican inmediatamente.

Fuentes, M. (2009), nos indica que tomemos en cuenta que al recibir los pollitos BB en nuestros galpones, estamos recibiendo un animalito que ha pasado por varios procesos, causantes muchos de ellos, de stress, en las cortas horas de vida que tiene. Pero también, debemos recordar que estas recibiendo una estirpe de ave diseñada “Genéticamente” para producir carne. Por lo tanto, tomemos bien en cuenta el siguiente:

- Descarga los pollitos BB, lo más pronto que sea posible estos, al llegar a la granja. Si se les deja en el camión, esto podría significar un sofocamiento a las aves y ocasionarles la muerte.

- El trato que le dé al llegar a la granja y durante las primeras 24 horas son vitales para que los pollitos desarrollen todo su potencial.
- Recomendaciones para la recepción de pollitos.
- Precaliente el galpón a una temperatura entre 30°C y 32°C, con una humedad relativa de 45 a 65%.
- Recíbalos en un galpón limpio y previamente desinfectado.
- Disponga de camas secas, limpias y desinfectadas en las áreas de recepción.
- Ofrezcales alimento limpio y fresco.
- Ubique bebederos limpios y con agua fresca entre 25°C y 30°C a la altura de los pollitos; Se recomienda que los pollitos no recorran más de 3 metros para tomar agua.
- Ilumine los galpones, esto los estimula y aumenta su actividad.
- Déjelos tranquilos por unas dos, horas para después proceder a revisar su actividad.
- La conducta del pollito le indicará si tienen frío o calor.
- Proporcione buena ventilación y evite las corrientes de aire.

#### **a. Manejo del pollito en los primeros siete días**

Baruta, D. (2012), indica que durante los primeros días de vida es conveniente que los pollitos estén confinados en una porción del galpón. Esto les permitirá adaptarse al ambiente y tener un mejor acceso al agua y la comida. Además preocuparse si:

- En el caso de temperaturas exteriores muy bajas, también favorece el mantenimiento de una temperatura confortable sin un gasto excesivo de energía.
- En estos primeros días es habitual colocar un “corralito”, que consiste en rodear una porción del galpón con una chapa blanda o paneles plásticos en forma circular, de 50- 60 cm de alto. El diámetro del corralito depende la cantidad de pollitos que se coloquen dentro. No se aconsejan los corralitos de más de 500 aves, en este caso se requiere delimitar un espacio de aproximadamente 3 a 3,5 m de diámetro.

- Dentro de esta estructura se colocan bebederos plásticos, comederos bandejas y por encima, en posición central, una campana criadora.
- Sobre la cama se pueden colocar hojas de papel de diario con la finalidad de facilitar el desplazamiento de los pollitos en los primeros días de vida. Estos papeles se retiran luego de 2 o 3 días.
- Con el correr de los días, y a medida que las aves van creciendo y ocupando más espacio los corralitos se van uniendo entre sí hasta que alrededor de los 15 días ya están utilizando la totalidad del galpón.
- Es muy importante que las aves no estén sometidas a corrientes de aire, sin embargo es necesaria una buena ventilación para permitir el recambio de aire y la eliminación de gases resultantes de la combustión de las campanas, de la respiración y el amoníaco.

Alvarado, M. (2010), manifiesta las prácticas del manejo del pollito en los primeros siete días son los siguientes:

- Revisar la temperatura diariamente, ésta debe oscilar entre 30 a 32°C, de lo contrario realizar manejo de cortinas.
- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos manuales.
- El segundo y tercer día se suministra antibiótico en el agua de para prevenir enfermedades respiratorias (opcional).
- Limpiar las bandejas que suministran el alimento.
- Suministrar la totalidad de alimento diaria sobre las bandejas racionalmente (varias veces al día).
- Eliminar los pollitos enfermos sacrificarlos y anotarlos en el registro las mortalidades.
- Al quinto día se pueden vacunar contra Newcastle, Bronquitis y Gumboro.
- Acrecentar el círculo de crianza de los pollitos, cuadrar densidades (pollos/m<sup>2</sup>).
- En zonas cálidas, la iluminación nocturna es una buena alternativa, para alimentar al pollo. Ya que las temperaturas serán más frescas, y el animal estará más confortable y dispuesto para comer.
- Es importante dar al menos una hora de oscuridad por día, que permite a los pollos acostumbrarse a la penumbra sorpresiva.

### 3. Temperatura

Baruta, D. (2012), indica que durante el tiempo que los pollitos están en el corralito pueden desplazarse dentro del mismo eligiendo áreas más o menos calurosas por sí mismos. En el cuadro 1, se presentan temperaturas orientadoras de acuerdo a la edad y la porción de galpón ocupadas.

Cuadro 1. TEMPERATURA NECESARIA EN EL GALPÓN Y BORDE CAMPANA DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS POLLOS BROILERS.

Edad en días	Temperatura en todo el galpón (grados)	Temperatura en borde de campana (grados)	Temperatura a 2m de borde de campana (grados)
1	30	32	29
3	28	30	27
6	27	28	25
9	26	27	25
12	25	26	25
15	24	25	24
18		23	
21		22	
24		21	
27		20	

Fuente: Baruta, D. (2012).

Conforme a la (FMVZ.UAT.MX/aves, 2008.), señala que:

- Entre 10 a 20 °C se encuentra la zona de neutralidad térmica de las aves; a menos de 10 °C las aves comen más y requieren mayores niveles de energía para mantener la temperatura del organismo; a más de 20 °C, disminuye la necesidad de utilizar energía en el organismo.
- Por cada grado centígrado de aumento en la temperatura del galpón, superior a los 25 °C, el consumo de alimento disminuye en 1 a 1,5%.

- Las temperaturas superiores a los 34°C provocan estados de tensión en las aves, reduciendo la productividad e incluso provocan la muerte, lo que depende de la edad de las aves, densidad de población, condiciones de ventilación del galpón y disponibilidad del agua.
- Cuando la temperatura ambiente aumenta por arriba de 34°C el consumo de agua se duplica. Cuando esto sucede se disminuye el consumo del alimento y por tanto se eleva la conversión.

Moyano, C. (2011), manifiesta que si trazamos una líneas en el rango ideal de temperatura que un pollito debería estar podemos observar que nuevamente de 24 horas del ya apenas el pollito estaría entre 8 a 10 horas en la Zona Neutral, el resto del tiempo está por arriba o debajo de la temperatura óptima. Probablemente el encargado prendió las calefactores durante una buena parte de la noche para que el galpón se mantenga caliente y poder dormir tranquilamente, pero vemos que desde las 6:00 am la temperatura baja drásticamente hasta los 23°C, luego vuelve a subir nuevamente de manera agresiva para entrar en la Zona Neutral, y así pasa el día sin control alguno de la temperatura del pollito.

Durante esta etapa a más de la temperatura es indispensable renovar el aire del galpón, eliminar el monóxido de la combustión de las calefactoras y todo esto sin que se pierda demasiado calor, para lograr esto, es que el concepto de Ventilación Mínima entra en acción. Cuando el pollo crece y las fuentes de calor adicionales no son necesarias, y el desarrollo corporal del ave empieza a generar su propio calor metabólico, es necesario disminuir la temperatura del ave de manera efectiva y aquí es cuando el concepto de Ventilación Poder entra en efecto.

A partir de que el peso y tamaño del ave se incrementa, el calor metabólico, más el calor ambiental logran que las temperaturas dentro del galpón se incrementan de manera drástica, y necesitamos bajar la temperatura dentro del galón en un proporción mayor a 8°C, entonces el concepto de Ventilación Túnel es cuando funciona. Todo este control ambiental no es posible lograrlo sin el correcto manejo de la información que se genera en el galón y sin la supervisión de personal



preparado en los equipos de automatización, por lo que el control de los diferentes equipos que intervienen en el control ambiental es una tarea tan o más importante que la misma instalación de los extractores, calefactoras y demás equipos que intervienen en este manejo del ambiente.

#### **4. Ventilación**

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); señala dos tipos básicos de estos sistemas: ventilación natural y ventilación forzada.

##### **a. Sistema de ventilación natural**

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); manifiesta que la ventilación natural se refiere a las naves abiertas a los lados y provistas de cortinas completas, cortinas superiores o puertas. La ventilación natural implica abrir el o los lados del galpón para permitir que las corrientes de convección hagan que el aire fluya hacia el interior de la nave y a través de ésta. Las cortinas laterales son lo que se utiliza más comúnmente, por lo que la ventilación natural suele denominarse ventilación con cortinas. Cuando hace calor, las cortinas se abren para permitir la entrada del aire y cuando hace frío se cierran para restringir el flujo del aire.

Con el sistema de ventilación con cortinas se requiere manejo continuo las 24 horas si se desea controlar satisfactoriamente el ambiente interior. Se requiere monitorear constantemente las condiciones y el ajuste de las cortinas para compensar los cambios de temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento. Actualmente, los sistemas de ventilación natural abiertos a los lados son menos populares a causa de su alta demanda de manejo y a que se ha observado que los sistemas de ambiente controlado permiten mejorar la viabilidad, la tasa de crecimiento, la eficiencia alimenticia y el confort de las aves. Cuando se abren, las cortinas permiten la entrada de un gran volumen de aire del exterior, igualando las condiciones dentro y fuera de la nave. La ventilación con cortinas es ideal solamente cuando la temperatura exterior es parecida a la que

se desea obtener adentro del galpón. La tasa de recambio de aire depende de los vientos naturales, aunque el uso de ventiladores mejora la eficiencia en la circulación del aire. En los días cálidos con poco viento, los ventiladores proporcionan un efecto de enfriamiento por viento. Junto con los ventiladores de circulación se deben usar aspersores o nebulizadores para agregar un segundo nivel de enfriamiento.

En clima frío, cuando las cortinas se abren poco, el aire pesado de afuera entra a baja velocidad y cae inmediatamente al piso, lo cual puede enfriar a las aves y crear cama húmeda. Al mismo tiempo, el aire caliente escapa de la nave y esto produce grandes oscilaciones en la temperatura. En clima frío, los ventiladores de circulación ayudan a mezclar el aire frío de nuevo ingreso con el aire caliente que existe dentro del edificio. En climas fríos se recomienda utilizar sistemas automáticos para la operación de las cortinas y relojes o “timers” con termostato de encendido y apagado para el funcionamiento de los ventiladores de las paredes laterales.

#### **b. Sistema de ventilación forzada**

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); señala que la ventilación forzada o ventilación con presión negativa es el método más popular para controlar el ambiente. El mejor control de las tasas de recambio de aire y de los patrones de flujo de éste, proporciona condiciones más uniformes a todo lo largo de la nave.

Los sistemas de ventilación forzada utilizan extractores eléctricos para jalar el aire hacia afuera, creando así una presión más baja dentro que fuera del galpón. Esto produce un vacío parcial (presión negativa o estática), dentro de la construcción, de tal manera que el aire de afuera puede ingresar a través de aberturas controladas en las paredes laterales. La velocidad a la cual el aire ingresa al galpón está determinada por la cantidad de vacío que exista dentro de éste. A su vez, el vacío está determinado por la capacidad de los extractores y por el área de las entradas de aire.

### **c. Sistema de ventilación mínima**

La ventilación mínima se utiliza en clima frío o con aves jóvenes. El objetivo de la ventilación mínima es introducir aire fresco y sacar el aire viciado en un volumen suficiente para eliminar el exceso de humedad y los gases nocivos, mientras se mantiene la temperatura requerida.

Los requerimientos de temperatura para los pollos de hasta 21 días de edad. Los lineamientos de temperatura al nivel de las aves disminuyen del nivel de aproximadamente 30°C (86°F), al día de edad, a 20°C (68°F), a los 27 días. Subsiguientemente, la recomendación es de 20°C (68°F), hasta la salida al mercado. Desde luego, las temperaturas reales y efectivas varían con respecto a estos lineamientos, de acuerdo con las circunstancias y con el comportamiento de los pollos.

La clave para una ventilación mínima exitosa es crear un vacío parcial (presión negativa), de tal manera que el aire pase por las entradas a una velocidad suficiente. Esto asegurará que el aire de nuevo ingreso se mezcle con el aire caliente existente en la nave, por encima de las aves, en vez de caer directamente sobre ellas, lo cual las enfriaría. La velocidad del aire entrante debe ser igual en todas las entradas para asegurar un flujo uniforme.

Lo mejor es que la ventilación de este tipo esté controlada con un reloj arrancador o "timer". En la medida en que crecen las aves o conforme aumenta la temperatura del aire exterior, será necesario que prevalezcan los termostatos sobre el reloj arrancador para proporcionar la ventilación de acuerdo con las necesidades de los animales. Los termostatos adquirirán así mayor importancia que los relojes, ajustándolos para que el sistema entre en operación por cada grado centígrado (1°C, 2°F), que se eleve la temperatura.

Garden, M. (2008), manifiesta que es muy importante proporcionar a los pollos aire de buena calidad, pues incluso los períodos breves de exposición a altos niveles de amoníaco puede afectar negativamente la ganancia de peso y la

eficiencia alimenticia, e incrementar el riesgo de daño en los ojos y en los aparatos cardiovascular y respiratorio.

Como regla general, la velocidad mínima requerida en la ventilación de los pollos en iniciación es de 0,16 a 0,4 m<sup>3</sup>/ave/hora o sea de 0,10 a 0,20 pies<sup>3</sup>por minuto (cm)/ave/minuto, dependiendo de la temperatura exterior y de las condiciones internas de la calidad del aire. Es necesario que la velocidad del aire sea baja al nivel de los pollos, manteniéndola a menos de 0,15 m/segundo (30 pies/minuto), para asegurar el ambiente correcto y un buen arranque de la parvada.

## **5. Iluminación**

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); indica el diseño del programa de iluminación debe ser sencillo, pues de lo contrario puede ser difícil implementarlo con éxito. Las recomendaciones de iluminación están sujetas a las leyes locales, las cuales se deben tomar en cuenta antes de iniciar el programa. La iluminación es una importante técnica de manejo para la producción del pollo. Hay que tomar en cuenta cuando menos 4 aspectos importantes:

- Longitud de Onda (color).
- Intensidad.
- Duración del Fotoperiodo.
- Distribución del Fotoperiodo (programas intermitentes).

La duración y la distribución del fotoperiodo tienen efectos interactivos. El programa de iluminación utilizado por muchos productores ha sido proporcionar esencialmente luz continua. En otras palabras, el período de iluminación es ininterrumpido y prolongado, y va seguido de un corto período de oscuridad, de 30 a 60 minutos y cuyo propósito es que las aves se acostumbren a la falta de luz en caso de que ocurra una falla de corriente. En el pasado se creía que la iluminación continua ayudaba a elevar al máximo la ganancia diaria de peso, pero esto no es correcto. La exposición a la oscuridad influencia la productividad de las

aves, su salud, sus perfiles hormonales, su tasa metabólica, su producción de calor, su metabolismo, su fisiología y su conducta.

La información reciente indica que la exposición a la oscuridad:

- Reduce el crecimiento en un principio (pero después puede ocurrir crecimiento compensatorio que puede permitir a las aves alcanzar los mismos pesos objetivo de mercado, pero sólo si la duración de la oscuridad no es excesiva. Cuando los pollos se procesan a pesos livianos (por ejemplo menos de 1,6 Kg) tal vez no alcancen el crecimiento compensatorio porque su período de vida es insuficiente.
- Mejora la eficiencia alimenticia debido al menor metabolismo durante la oscuridad y/o a un cambio en la curva de crecimiento (que resulta menos cóncava).
- Mejora la salud de las aves pues reduce el síndrome de muerte súbita (SDS, por sus siglas en inglés), la ascitis y los problemas esqueléticos.

Afecta el rendimiento de canal con:

- Una disminución en la proporción de carne de pechuga.
- Un aumento en la producción de las porciones de pierna.
- Un cambio impredecible en la grasa abdominal (aumenta, disminuye o no se altera).

Todos los programas de iluminación deben proporcionar un fotoperiodo prolongado, como por ejemplo 23 horas de luz y una hora de oscuridad durante las primeras etapas del desarrollo, hasta los 7 días de edad. Esto se hace para asegurar que los pollos tengan un buen consumo de alimento. La disminución del fotoperiodo demasiado pronto reduce la actividad de alimentación y el peso corporal a 7 días. Al comparar varias longitudes de onda de luz monocromática pero con una misma intensidad de luz, parece que la velocidad de crecimiento del pollo es mejor cuando se expone a longitudes de onda de 415 a 560nm (de violeta a verde), que cuando la longitud de onda es de más de 635 nm (rojo), o

cuando el espectro de la luz es amplio (blanco). Una intensidad de 30 a 40 lux (3-4 pies candela), de 0 a 7 días de edad y de 5 a 10 lux (0,5-1,0 pies candela), en lo sucesivo mejora la actividad de consumo de alimento y el crecimiento.

La intensidad de la luz debe distribuirse uniformemente en toda la nave (colocando reflectores por encima de las lámparas). Dentro de la Unión Europea, los requerimientos de iluminación se basan en la Directriz del Consejo 2007/43/EC, que estipula que se debe proporcionar una intensidad de luz de cuando menos 20 lux durante el período de iluminación en todas las edades.

Para proporcionar un estado de oscuridad, la intensidad de la luz debe ser inferior a 0,4 lux (0,04 pies candela), durante el período correspondiente, en el cual hay que tener cuidado de evitar entradas de luz a través de las tomas de aire, las guarniciones de los extractores y los marcos de las puertas. Es necesario realizar pruebas con regularidad para verificar que la nave sea realmente a prueba de luz. Todas las aves deben tener el mismo acceso, libre y ad libitum al alimento nutricionalmente adecuado y al agua tan pronto se enciendan las luces.

Plaza, A. (2011), indica que durante la primera semana de vida se observa que la duración más adecuada es de 23 horas con intensidades entre 20 y 40 lux. Se recomienda tener al menos una hora de oscuridad para acostumbrar a las parvadas a este periodo de escotofase. Una mayor intensidad de luz en ciertas zonas de la nave causa migración de los pollitos hacia áreas menos iluminadas o con sombra. Este problema se observa casi durante todo el período de crecimiento cuando la luz solar entra en la mañana o tarde a la nave. La migración de las aves causa cambios en la densidad real y uso del espacio, competencia por comederos y bebederos durante un periodo de crecimiento rápido. Los cambios en densidad real dentro de las naves pueden tener efectos negativos a cualquier edad en el rendimiento del lote y pueden explicar por qué los sistemas de oscurecimiento o mayor control de luz tienen beneficios.

A partir de la segunda semana de vida, la mayoría de los productores avícolas que pueden controlar la luz comienzan a reducir intensidad y duración del

fotoperiodo. La intensidad más comúnmente utilizada se aproxima a 5 lux con 20 horas de luz o menos. La industria avícola en varias áreas del mundo ha adoptado el oscurecimiento (3-5 lux de intensidad), de las naves de pollos por experiencias o percepciones de los datos a gran escala, que indican que menor intensidad de luz mejora la conversión, reduce la mortalidad, el rasguño de las carcasas y algunos problemas de patas.

Los estudios científicos que no han observado efectos de la alta intensidad de luz en pollos de engorde han utilizado fases de oscuridad superiores a 6 horas con total oscuridad (1-2 lux). En condiciones comerciales en los Estados Unidos, se utilizan comúnmente 4 horas de oscuridad y es muy difícil obtener oscuridad inferior a 2-3 lux. También existen pocos estudios científicos sobre programas de luz para pollos sacrificados a edades superiores a los 42 días, que es cuando se ven mejores beneficios del oscurecimiento por el control que tienen para evitar problemas metabólicos.

## **6. Cama**

Baruta, D. (2010), manifiesta que de 8 a 10 cm de altura, no permita que nunca se moje. Se debe buscar un material de fácil manejo y adquisición. Preferiblemente utilizar cepilladura de madera o cisco. También pueden ser de aserrín, cascarilla de arroz o café, pero son materiales muy pequeños pudiendo haber consumo por parte de los pollos, traducándose en una disminución en consumo/ave/día de concentrado y materiales de fácil acceso.

### **a. Calidad de la cama**

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); señala que la calidad de la cama afecta directamente la salud de las aves, pues los niveles bajos de humedad en ésta reducen la cantidad de amoníaco en la atmósfera y esto ayuda a reducir el estrés respiratorio. También se reduce la incidencia de dermatitis en el cojinete plantar si la cama es de buena calidad.

Si las prácticas de manejo, la salud y el medio ambiente son adecuados, las siguientes estrategias nutricionales ayudarán a mantener la buena calidad de la cama. Evitar niveles excesivos de proteína bruta en la dieta. Evitar niveles elevados de sal y sodio, pues de lo contrario las aves aumentarían su consumo de agua, mojando más la cama. Evitar el uso de ingredientes altos en fibra o con poca digestibilidad. Proporcionar en la dieta grasas y aceites de buena calidad, pues esto ayuda a evitar los problemas entéricos que producen cama húmeda.

## **7. Bebederos**

Baruta, D. (2012), indica que los bebederos pueden ser de llenado manual (bebederos plásticos de 4 litros), o automático (chupete o campana). Los bebederos plásticos de 4 litros pueden utilizarse durante los primeros días de vida, dentro del corralito, se calcula un bebedero cada 50 pollitos.

Chupete (también llamado niple), o campana (también llamado planetario), están directamente conectados al sistema de agua, y lo ideal es que estén sostenidos de los tirantes del techo por un sistema de cuerdas y poleas que permita elevarlos cuando no se usan o durante la captura de aves y limpieza del galpón. Se considera suficiente la utilización de 8 bebederos campana cada 1,000 aves y 1 chupete cada 12 aves cuando éstas se llevan a un peso vivo máximo de 3 kg. Si se llevan a un peso máximo superior a los 3 kg, entonces deberán utilizarse 1 chupete cada 9 aves.

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); manifiesta que los pollos deben tener acceso al agua 24 horas al día. El suministro inadecuado de agua ya sea en su volumen o con respecto al número de bebederos, reducirá la tasa de crecimiento. Para garantizar que la parvada reciba suficiente agua será necesario supervisar y registrar la proporción entre el consumo de agua y alimento todos los días.

La medición del consumo de agua se puede utilizar para detectar fallas en el sistema de comederos y bebederos, y evaluar la salud y el rendimiento de las



aves. A 21°C (70° F), las aves estarán consumiendo suficiente agua cuando la proporción entre el volumen de agua y alimento sea semejante a:

- Bebederos tipo campana.
- Bebederos de niple sin copa.
- Bebederos de niple con copa.

Farms, A. (2010), indica que el requerimiento del agua varía dependiendo del consumo de alimento. Las aves beben más agua cuando la temperatura ambiental es elevada.

El requerimiento de agua se incrementa en aproximadamente 6,5% por cada grado centígrado (dos grados F), por encima de los 21°C (70°F). En las áreas tropicales, la presencia de temperaturas elevadas durante tiempos prolongados duplicará el consumo diario de agua. Agua demasiado fría o demasiado caliente harán que se reduzca el consumo. En ambiente cálido conviene vaciar las líneas de bebederos a intervalos regulares con el fin de asegurar que el agua esté lo más fresca posible.

En la granja deberá existir un sistema adecuado para almacenar el agua, para ser utilizado en caso de falla en el suministro principal de agua. Lo ideal es que el almacén de agua proporcione la cantidad necesaria para 24 horas de consumo máximo. El uso de medidores para determinar el consumo de agua es una práctica vital del manejo cotidiano. Es necesario que los medidores de agua establezcan la relación entre el flujo y la presión. Se requiere como mínimo un medidor por galpón, aunque lo mejor es contar con más para establecer zonas dentro de un mismo galpón.

Farms, A. (2010), indica el consumo promedio de agua de los pollos broilers en el cuadro 2.

Cuadro 2. PROMEDIO CONSUMO DE AGUA PARA 1000 POLLOS.

Edad (semanas)	Consumo (litros/días)	Promedio temperatura (°C)
1	35	32
2	85	28
3	145	26
4	180	25
5	220	25
6	250	25
7	290	25

Fuente: Farms, A. (2010).

## 8. Densidad

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); manifiesta que la densidad de población es a la larga, una decisión basada en la economía y en las leyes locales en materia de bienestar animal. La densidad de población influye en el bienestar de las aves, su rendimiento, su uniformidad y la calidad del producto. El exceso de población incrementa las presiones ambientales sobre los pollos, compromete su bienestar y, finalmente, reduce la rentabilidad.

La calidad de las construcciones y el sistema de control ambiental determinan la mejor densidad de población. Si ésta se incrementa, se deberá ajustar la ventilación, el espacio de comedero y la disponibilidad de bebederos. El área de piso que requiere cada pollo depende de:

- El peso vivo objetivo y la edad al sacrificio.
- El clima y la estación del año.
- El tipo y sistema de galpón y equipo, particularmente de ventilación.
- La legislación local.

Los requerimientos de certificación de aseguramiento de la calidad. En ciertas regiones del mundo la legislación sobre densidad de población se basa

simplemente en kg/m<sup>2</sup> (lb/pie<sup>2</sup>). Un ejemplo de ello son las recomendaciones de la Unión Europea. Dentro de la Unión Europea las densidades de población se basan en la Directriz del Bienestar para el Pollo de Engorde.

- 33 kg/m<sup>2</sup> (6,7 lb/pie<sup>2</sup>) o bien.
- 39 kg/m<sup>2</sup> (8,0 lb/pie<sup>2</sup>) si las normas de bienestar animal son más estrictas o bien.
- 42 kg/m<sup>2</sup> (8,6 lb/pie<sup>2</sup>) si las normas de bienestar animal son excepcionalmente elevadas y se ha mantenido durante un período prolongado.

Las normas de bienestar animal se refieren al suministro adecuado de agua y alimento, condiciones climáticas buenas y sostenibles dentro del galpón, e incidencia mínima de dermatitis en el cojinete plantar. Una recomendación alternativa de las mejores prácticas, basada en la zootecnia aviar, toma en cuenta el número de aves y su masa por área de piso.

Díaz, O. (2011), indica que una densidad correcta del lote que asegure suficiente espacio para el desarrollo de las aves es esencial para el éxito en la producción de pollos de engorde. En adición a las condiciones de rendimiento y de margen económico, una correcta densidad del lote afecta directamente el bienestar animal. Para evaluar la densidad del lote de una manera precisa deben considerarse varios factores como clima, tipo de galpón, peso de beneficio de las aves en adición a las regulaciones de bienestar animal de la región. Errores en la determinación de una correcta densidad del lote traerá como consecuencias problemas de patas, rasguños de piel, hematomas y elevada mortalidad.

Adicionalmente la calidad de la cama se verá comprometida. El raleo de una parte del lote es una forma de mantener una buena densidad. En algunos países un elevado número de aves son alojadas en un galpón para ser criadas a dos diferentes pesos de mercado. Al ser alcanzado el peso menor, un 20 – 50% de las aves son removidas para venderse a un segmento comercial determinado. De esta manera, las aves restantes dentro del galpón tendrán más espacio y se pueden mantener en la fase de crecimiento hasta alcanzar un peso superior.

## **9. Alimentación**

Baruta, D. (2012), manifiesta que el alimento es un componente muy importante del costo total de producción de pollos. Para obtener un rendimiento óptimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estos animales el balance correcto de energía, proteína, aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales. La elección de un programa de alimentación dependerá del objetivo del productor.

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); indica que el alimento es un componente muy importante del costo total de producción del pollo de engorde. Con el objeto de respaldar un rendimiento óptimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estos animales el balance correcto de energía, proteína, aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales.

### **a. Aporte de nutrientes**

- **Energía:** los pollos de engorde requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad. Las fuentes de carbohidratos, como el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites son la principal fuente de energía en los alimentos para aves. Los niveles de energía en la dieta se expresan en Megajoules (MJ/Kg), o kilocalorías.
- (Kcal/Kg) de **Energía Metabolizable (EM)**, la cual representa la energía disponible para el pollo.
- **Proteína:** las proteínas de la ración, como las que se encuentran en los cereales y las harinas de soya, son compuestos complejos que el proceso digestivo degrada para generar aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para constituir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas.

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); manifiesta que los niveles de proteína bruta de la dieta no indican su calidad en los ingredientes, pues ésta depende del nivel, balance y digestibilidad de los aminoácidos esenciales del alimento terminado, una vez mezclado. El pollo de engorde Ross tiene una gran capacidad de respuesta a los niveles de aminoácidos digestibles en la dieta en términos de su crecimiento, eficiencia alimenticia y rentabilidad, cuando las raciones están balanceadas correctamente, de acuerdo con las recomendaciones.

Además se ha demostrado que el hecho de aumentar los niveles de aminoácidos digestibles mejora la rentabilidad al incrementar el desempeño de las aves y su rendimiento una vez procesadas. Esto es particularmente importante cuando el pollo se produce para venderse destazado o deshuesado.

- **Macrominerales:** el suministro de los niveles correctos de los principales minerales en el balance correcto es importante para los pollos de engorde de alto rendimiento. Estos macrominerales son calcio, fósforo, sodio, potasio y cloro.
- **Calcio y Fósforo:** el calcio de la dieta influencia el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las piernas, el funcionamiento de los nervios y el sistema inmune. Es vital aportar el calcio en las cantidades adecuadas y en forma consistente. Al igual que éste, el fósforo se requiere en la forma y la cantidad correctas para la estructura y el crecimiento óptimos del esqueleto.
- **Sodio, Potasio y Cloro:** estos minerales se requieren para las funciones metabólicas generales, por lo que su deficiencia puede afectar el consumo de alimento, el crecimiento y el pH de la sangre. Niveles excesivos de estos minerales pueden hacer que aumente el consumo de agua y esto afecta adversamente la calidad de la cama.
- **Minerales Traza y Vitaminas:** los minerales traza y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. La suplementación apropiada de vitaminas y minerales traza depende de los ingredientes que se utilicen, de la elaboración del alimento y de las circunstancias locales.

- Enzimas: en la actualidad se utilizan enzimas rutinariamente en las dietas avícolas para mejorar la digestibilidad de los ingredientes. En general, las enzimas disponibles comercialmente actúan sobre carbohidratos, proteínas y minerales ligados a las plantas.

## b. Dietas experimentales

Las dietas que se utilizaron en la investigación se presentan en los cuadros 3,4 y 5, estuvieron divididas en tres fases inicial de (1-21días), crecimiento (22- 42 días), y la de engorde de (43-56 días), en las cuales se adicionara los tratamientos correspondientes.

Cuadro 3. DIETA INICIAL (1-21 DÍAS).

MATERIA PRIMA	T0%	T1%	T2%	T3%
Maíz nacional	56,50	56,50	56,50	56,50
Pasta de Soya	39,69	39,69	39,69	39,69
Antimicótico	0,20	0,20	0,20	0,20
Calcio	1,20	1,20	1,20	1,20
Lisina	0,05	0,05	0,05	0,05
Sal	0,28	0,28	0,28	0,28
Vitaminas	0,21	0,21	0,21	0,21
Secuestrante	0,20	0,20	0,20	0,20
Antioxidante	0,01	0,01	0,01	0,01
Promotor de crecimiento	0,21	0,21	0,21	0,21
Colina	0,04	0,04	0,04	0,04
Aceite	0,21	0,21	0,21	0,21
Metionina	0,25	0,25	0,25	0,25
Fosfato	0,88	0,88	0,88	0,88
T0 Coccidiostato	0,05	0	0	0
T1 Jengibre	0	0,03	0	0
T2 Jengibre	0	0	0,035	0
T3 Jengibre	0	0	0	0,04
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ESPOCH, (2013).

Cuadro 4. DIETA DE CRECIMIENTO (22-42 DÍAS).

MATERIA PRIMA	T0%	T1%	T2%	T3%
Maíz nacional	61,58	61,58	61,58	61,58
Pasta de Soya	32,65	32,65	32,65	32,65
Antimicótico	0,15	0,15	0,15	0,15
Calcio	1,46	1,46	1,46	1,46
Lisina	0,02	0,02	0,02	0,02
Sal	0,34	0,34	0,34	0,34
Vitaminas	0,27	0,27	0,27	0,27
Secuestrante	0,20	0,20	0,20	0,20
Antioxidante	0,00	0,00	0,00	0,00
Promotor de crecimiento	0,08	0,08	0,08	0,08
Colina	0,05	0,05	0,05	0,05
Aceite	2,09	2,09	2,09	2,09
Metionina	0,21	0,21	0,21	0,21
Fosfato	0,91	0,91	0,91	0,91
T0 Coccidiostato	0,02	0	0	0
T1 Jengibre	0	0,03	0	0
T2 Jengibre	0	0	0,035	0
T3 Jengibre	0	0	0	0,04
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ESPOCH, (2013).

Cuadro 5. DIETA DE ENGORDE (43-56 DÍAS).

MATERIA PRIMA	T0%	T1%	T2%	T3%
Maíz nacional	64,17	64,17	64,17	64,17
Pasta de Soya	25,90	25,90	25,90	25,90
Polvillo de trigo	5,09	5,09	5,09	5,09
Antimicótico	0,15	0,15	0,15	0,15
Calcio	1,41	1,41	1,41	1,41
Lisina	0,00	0,00	0,00	0,00
Sal	0,34	0,34	0,34	0,34
Vitaminas	0,27	0,27	0,27	0,27
Secuestrante	0,16	0,16	0,16	0,16
Antioxidante	0,00	0,00	0,00	0,00
Promotor de crecimiento	0,00	0,00	0,00	0,00
Colina	0,00	0,00	0,00	0,00
Aceite	1,45	1,45	1,45	1,45
Metionina	0,14	0,14	0,14	0,14
Fosfato	0,91	0,91	0,91	0,91
T0 Coccidiostato	0,02	0,02	0,02	0,02
T1 Jengibre	0	0,03	0	0
T2 Jengibre	0	0	0,035	0
T3 Jengibre	0	0	0	0,04
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: ESPOCH (2013).

## 10. **Sanidad**

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); manifiesta que la salud es uno de los aspectos de mayor importancia en la producción del pollo de carne. Cuando la salud del pollito es deficiente, afecta todos los aspectos de la producción y el manejo del lote, incluyendo su tasa de crecimiento, conversión alimenticia, decomisos, viabilidad y procesamiento.

Los pollitos de un día deben ser de buena calidad y tener buena salud, y deben proceder de un número mínimo de lotes de reproductoras con condiciones similares de salud. Lo idóneo es que los pollitos de cada nave procedan de un mismo lote de reproductoras.

Los programas de control de enfermedades en la granja incluyen:

- Prevención de enfermedades.
- Detección temprana de enfermedades.
- Tratamiento de las enfermedades identificadas.

La regularidad en la supervisión y registro de los parámetros de producción es vital para la detección temprana y la intervención bien dirigida. La intervención oportuna en un lote ayudará a prevenir las enfermedades en otros lotes circundantes y sucesivos.

Los parámetros de producción, tales como el número de aves muertas a la llegada, el peso corporal a los 7 días de edad, la mortalidad diaria y semanal, el consumo de agua, el promedio de ganancia diaria de peso, la eficiencia alimenticia y los decomisos en el matadero, se deberán revisar con todo cuidado, comparándolos con los objetivos de la empresa. Cuando los parámetros de producción supervisados no cumplen con los objetivos establecidos, el personal veterinario deberá realizar la investigación correspondiente.



### **a. Vacunación y medicina**

Manual de pollo de engorde Ross 308 (AVIAGEN, 2010); manifiesta que reciba a los pollitos con un antibiótico al agua y manténgalo durante los tres primeros días. El antibiótico puede ser: Ampicilina, Tetraciclina, Terramicina.

- Vacunar contra la enfermedad de Newcastle a los 8 días y luego a los veintitrés días de edad.
- En crianza tradicional puede recibir los pollitos con 1 cucharada de azúcar por galón de agua y mantenerla durante tres días.
- En crianza tradicional vacune contra la enfermedad de Newcastle al primer día y luego a los 23 días de edad.

## **11. Registros**

Zapata, J. (2012), manifiesta que la mantención de registros exactos es esencial para monitorear el desempeño y la rentabilidad de un lote y para poder hacer pronósticos, programación y proyecciones en el flujo de caja. También sirve para prevenir problemas potenciales con anticipación. Los registros diarios deben publicarse en cada galpón. En algunos países los siguientes datos deben estar disponibles para las autoridades correspondientes antes de que las aves sean sacrificadas.

Además nos manifiesta que en los registros diarios podemos anotar los siguientes puntos:

- Mortalidad y descarte por sexo y galpón.
- Consumo diario de alimento.
- Consumo diario de agua.
- Relación agua/alimento.
- Tratamientos del agua.
- Temperatura diaria mínima/máxima.
- Humedad diaria mínima/máxima.

- Número de aves tomadas para procesamiento.
- Cambios en el manejo.

Y en los registros por lotes los siguientes detalles:

- Despachos de alimento (proveedor, cantidad, tipo y fecha de consumo).
- Muestra de alimento de cada despacho.
- Peso vivo (diario, semanal, ganancia diaria de peso).
- Medicación (tipo, lote, cantidad, fecha de administración, fecha de retiro).
- Vacunación (tipo, lote, cantidad, fecha de administración).
- Programa de iluminación.
- Cama (tipo, fecha de despacho, cantidad despachada, inspección visual).
- Despacho de pollitos (número, fecha, hora, conteo en cajas, temperatura y humedad de los camiones).
- Densidad de las aves.
- Origen de los pollitos (planta de incubación, raza, código de reproductoras, peso de los pollitos).
- Pesos de cada cargue en la planta de proceso.
- Fecha y hora del retiro de alimento.
- Fecha y hora de comienzo y fin de la recogida.
- Limpieza (conteo total bacteriano e inspección visual).
- Resultados de necropsias.
- Reparaciones y mantenciones.

## 12. **Bioseguridad**

Zapata, J. (2012), indica que un sólido programa de bioseguridad es crítico para mantener la salud de la parvada. El entendimiento y el seguimiento de las prácticas de bioseguridad determinadas deben ser parte del trabajo de todo el personal. Para lograrlo, es esencial contar con programas educativos y de entrenamiento del personal, realizándolos con regularidad. La bioseguridad previene la exposición de las parvadas a los microorganismos causantes de

enfermedades. Al desarrollar un programa de bioseguridad, se deberán tomar en cuenta 3 componentes:

#### **a. Ubicación**

Las granjas deberán estar localizadas de tal manera que queden aisladas de otras explotaciones avícolas y ganaderas. Lo mejor es que existan animales de una misma edad en cada sitio para limitar el reciclado de agentes patógenos y de cepas vacunales vivas.

#### **b. Diseño de la Granja**

Es necesario contar con una barrera o cerca para impedir el acceso no autorizado. Las naves deben diseñadas para minimizar el tráfico y facilitar la limpieza y la desinfección. Se deberán construir a prueba de aves y roedores.

#### **c. Procedimientos Operativos**

Los procedimientos deben controlar la movilización de personas, alimento, equipo y otros animales, para prevenir la introducción y diseminación de enfermedades en la granja. Será necesario modificar los procedimientos rutinarios en caso de que ocurran cambios en el status de las enfermedades.

### **B. COCCIDIOSIS AVIAR**

Valle, E. (2009), indica que la coccidiosis es una enfermedad grave, producida por un protozoo que habita normalmente en el intestino delgado y grueso de los animales adultos los cuales se hacen resistentes después de sobrevivir al periodo crítico durante las primeras semanas de vida, constituyéndose en reservorio y portador del parásito, afectando principalmente a los jóvenes.

Los coccidios invaden la pared intestinal de un animal para conseguir de este último los nutrientes que requieren para sobrevivir. En el interior del organismo del

animal, los coccidios se multiplican y son expulsados al exterior a través de las heces, infectando de nuevo a otros animales de la misma especie. Así, en condiciones de hacinamiento y poca higiene, la coccidiosis se propaga de manera implacable por toda la explotación.

Merino, G. (2010), señala que la coccidiosis es una enfermedad provocada por protozoarios del género *Eimeria* que afecta a los animales domésticos y particularmente a las aves, esta enfermedad tiene una gran importancia económica a nivel mundial. Las condiciones en las que son criados los pollos de engorda bajo sistemas intensivos de producción, ocasiona que la salud de las parvadas se vea afectada fácilmente y sean vulnerables a enfermedades como la coccidiosis, que daña el epitelio intestinal, ocasionando una disminución en la absorción de nutrientes, deshidratación, diarrea, pérdida de sangre e incremento de la mortalidad.

El laboratorio (BAYER, 2009); manifiesta que la coccidiosis es una enfermedad infecciosa producida por parásitos de vida intracelular estricta del género *Eimeria spp.* Las coccidias son omnipresentes pues existen en la mayoría de las instalaciones pecuarias alrededor del mundo. Estos parásitos pueden infectar a una gran variedad de animales incluyendo humanos, aves, rumiantes, cerdos, perros, gatos y otros animales domésticos, sin embargo, en la mayoría de los casos las coccidias son especies específicas

La enfermedad es el resultado de una ruptura del equilibrio entre el parásito, el huésped y el ambiente. Las prácticas actuales de cría intensiva predisponen particularmente al desarrollo de la coccidiosis y a pesar de las medidas de higiene, la profilaxis con medicamentos y la vacunación, las coccidias siguen siendo un grave problema para las producciones de animales para abasto. La infección del animal ocurre después de la ingestión de agua o alimento contaminado con oocistos esporulados o mediante el contacto con heces infectadas.

## 1. Etiología

Menéndez, J. (2008), indica que el agente causal es un protozoo parásito denominado *Eimeria* sin entrar en indicar su taxonomía. Cita dos enfermedades diferenciadas: coccidiosis y lankesterelosis y afirma que la que en realidad afecta a las aves. La etiología de la coccidiosis está centrada en el género *Eimeria* (*máxima*, *necatrix*, *brunetti* y *tenella*), que esta se presenta entre los 15 ó 20 días de vida. Además de apuntar dos tipos de coccidiosis, la intestinal que se produce en intestino propiamente dicha y la cecal que afecta a los ciegos.

Andrade, E. (2013), manifiesta que hay varios tipos de coccidios que afectan a las aves y que originan diferentes infecciones según la especie.

Todas las especies del género *Eimeria* infectan porciones del tracto intestinal. En los pollos las especies de coccidios que pueden causar una enfermedad son 9:

- *Eimeria tenella*.
- *Eimeria necatrix*.
- *Eimeria brunetti*.
- *Eimeria máxima*.
- *Eimeria acervulina*.
- *Eimeria mivati*.
- *Eimeria mitis*.
- *Eimeria praecox*.
- *Eimeria hagani*.

Todas las especies pertenecen al género *Eimeria*. Las tres primeras especies son las más patógenas (*Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix* y *Eimeria. brunetti*), y las tres últimas son las menos patógenas (*Eimeria. mitis*, *Eimeria. praecox* y *Eimeria. hagani*).

Quiroz, H. (2010), manifiesta que todas las especies pueden encontrarse en una misma granja, por esto la coccidiosis debe ser considerada como una enfermedad

compleja lo que hace difícil el atribuirle a una sola especie de coccidia en particular las pérdidas financieras, por ejemplo, la *Eimeria. mitis* y la *Eimeria. praecox*, solamente reducen las tasas de aprovechamiento de los alimentos, mientras que la *Eimeria. tenella* y la *Eimeria. necatrix* producen una alta mortalidad además de las pérdidas mencionadas.

Merino, G. (2010), señala que en el pollo de engorda se han descrito siete especies de *Eimeria* de importancia económica: *Eimeria acervulina*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria máxima*, *Eimeria mitis*, *Eimeria necatrix* y *Eimeria tenella*. Es frecuente encontrar infecciones con 2 o más especies de *Eimeria*.

Merino, G. (2010), indica que la *Eimeria acervulina* es sin duda la especie más extendida de coccidia en pollos. Su periodo prepatente es de cuatro días. Se coloniza el asa duodenal y las lesiones muy características, puntos blancos peldaños de escalera (reellenos de gamonts y ooquistes), pueden propagarse en el yeyuno y el íleon en infecciones graves.

Esta especie no es muy patógena en términos de mortalidad. Las etapas del desarrollo se localizan en las células epiteliales por encima del núcleo. Esta ubicación superficial no induce pérdidas de la muerte, sin embargo, *Eimeria acervulina* puede ser la causa de morbilidad y esta especie es bien conocido por promover el establecimiento de *Clostridium perfringens*.

Después de una infección experimental, la enfermedad se caracteriza por la reducción del consumo de alimento (o incluso anorexia), disminución en la ganancia de peso y la aparición de diarrea tres días después de la infección (3 días pi). En el cuarto día pi, los ooquistes son excretados con las heces. La duración del período de excreción o de la patente es de siete a nueve días.

Merino, G. (2010), indica que la *Eimeria brunetti* de todas las especies de *Eimeria* en pollos, el grado de lesiones de *Eimeria brunetti* son los más difíciles de establecer, ninguna puntuación, pero describió graduales cambios diarios en función de la evolución del ciclo del parásito. Las primeras etapas en

las infecciones graves se manifiestan con lesiones rojas puntiformes en la parte media e inferior del intestino delgado. La inflamación puede ser considerable en las zonas afectadas: el recto, ciegos y cloaca. Los resultados se indican a continuación se establecieron cinco y seis días después de la infección. Los síntomas son diarrea, emaciación, ya veces la muerte en infecciones muy graves.

Merino, G. (2010), manifiesta que la *Eimeria máxima* se encuentra en la parte media del intestino, a cada lado del divertículo de Meckel y frecuentemente asciende en el duodeno. En infecciones graves, puede extenderse hasta el íleon distal en cuanto a la unión de los ciegos. El período prepatente es de cinco a seis días.

Las lesiones se caracterizan por petequias, que son más fáciles de reconocer en la membrana serosa que en la membrana mucosa. La presencia de moco anaranjado en los contenidos digestivos demuestra la implicación de la membrana mucosa.

El grado de patogenicidad no siempre se correlaciona con la severidad de las lesiones. Merontes de primera y segunda generación son pequeños y contienen sólo una docena de merozoitos. Su desarrollo en las células epiteliales en el pico de las vellosidades no tiene efectos graves sobre el pollo. Sin embargo, los gamonts muy grandes, en las células hipertróficas, ocupan una posición sub-epitelial y pueden extenderse más profundamente durante las infecciones graves. Las lesiones desaparecen tan rápido como aparecen.

Merino, G. (2010), manifiesta que la *Eimeria necatrix*, esta especie tiene una característica particular con respecto a las otras seis especies en pollos: realiza su merogonia en el intestino medio a cada lado del divertículo de Meckel y su gamagony en el ciego. Los esporozoitos invaden la lámina propia antes de llegar a las células epiteliales de las criptas de Lieberkühn donde se desarrollan. Las lesiones de los tejidos aparecen entre los días 4 y 7 pi, y que se deben a los merontes segunda generación (merontes II), que dan al intestino una característica de mezclilla apariencia.

Las lesiones van acompañadas de distensión a lo largo de la longitud. El intestino puede estar distendido al doble de su diámetro normal en infecciones graves. Los puntos blancos visibles a través de la pared del intestino sin abrir se llenan con enorme II merontes que puede alcanzar 60 a 80 mm de diámetro. El diagnóstico se facilita por la presencia de estas lesiones que son características de la especie. Aunque fácilmente reconocible en el lado mucosa, los merontes son tan profundos en la membrana mucosa que es más fácil extraerlos cavando en la membrana serosa con el fin de observar. Merontes de otras especies intestinales no exceda 30 mm de diámetro. Las lesiones más graves se observan en la liberación de merozoitos II. El lumen intestinal luego pueden contener sangre fresca o parcialmente coagulada sangre y moco.

El II merozoitos migrar a los ciegos y convertirse en la tercera generación merontes y gamonts. El merontes II, que son pequeñas, se limitan a las células epiteliales. Contienen pocos merozoitos, y las células de hosting tres o cuatro merontes se observan a menudo. Gamagony y el desarrollo de los ooquistes tendrá lugar en el ciego sin producir lesiones distintivas. Raspar los ciegos muestra ooquistes que se parecen a las de *Eimeria tenella* pero son más redondeados.

Merino, G. (2010), indica que la *Eimeria tenella* se desarrolla en el ciego, pero pueden colonizar el íleon terminal y el recto en infecciones graves. El ciclo parasitario toma de seis a siete días, tomando lugar profundo en las células epiteliales de las glándulas cecales o criptas de Lieberkühn, explicando la gravedad de las lesiones de los tejidos y el alto grado de patogenicidad de esta especie. Esto se refleja en la mortalidad considerable debido a las hemorragias que se producen 5 a 6 días pi cuando el II merontes estallar.

Los esporozoitos invaden el epitelio de la punta de las vellosidades y atravesar las células epiteliales. Cruzan la membrana basal y, a lo largo de los macrófagos, que avanzan en la lámina propia de las criptas de Lieberkühn. Los esporozoitos penetran a continuación, las células epiteliales de estas glándulas de la base y se desarrollan en la primera generación de merontes en el núcleo de la célula. Los



merozoitos I, liberados en el lumen de la glándula, infectar las células epiteliales vecinas y se desarrollan rápidamente en grandes (50 µm), de segunda generación merontes que emigran en la capa submucosa. Cuando el meronte II ráfaga (5 días pi), que causan lesiones graves del tejido. Hasta 3 días pi, no se observa lesión, a excepción de algunas petequias raras. En los días 5 y 6 pi, los ciegos se llenan de sangre parcialmente coagulada. Observación de los contenidos de los ciegos bajo el microscopio revela la presencia de numerosos merontes y II merozoitos.

De día 6, los oocistos aparecen en el contenido cecal, que se convierten inflexible. Material caseoso aparece pseudomembranas y se separan de la membrana de la mucosa cecal. El día 7, un gran tapón caseoso rojizo se forma, en forma de salchicha que contiene la sangre y los restos celulares. El día 8 este plug obstruye el intestino ciego por completo. El período de patente en la que se excretan ooquistes varía de 10 a 12 días.

Merino, G. (2010), indica que la *Eimeria tenella* es la especie más patógena para pollos. Treinta mil ooquistes puede ser suficiente para matarlos. Las hemorragias debido a la explosión de la II merontes 5 a 6 días pi son responsables de la muerte de las aves de corral. Esto puede ocurrir antes de los síntomas tales como pérdida de apetito o pérdida de peso aparecen.

## **2. Ciclo de vida**

Ibáñez, P. (2010), manifiesta que el ciclo vital de los coccidios es largo de explicar y presenta algunas variables dependiendo de situaciones y diferentes géneros y especies. No obstante se puede resumir en que presentan una reproducción asexual que combinan con otra sexual que asegura la variabilidad. Los oocistos expulsados por animales enfermos en las heces al cabo de 1 ó 4 días maduran y adquieren capacidad de infectar desarrollando unos esporocistos que contendrán esporozoitos. Luego tras ser ingeridos por el nuevo hospedador se reproducen en los epitelios intestinales y menos en las células epiteliales con vellosidades.

Esta reproducción se denomina Esquizogonia. El resultado son los merozoitos que se terminan transformando en oocistos dotados de capa de protección ya que son los que tendrán que sobrevivir en el exterior. Este proceso que va desde la ingestión hasta la expulsión de neoformados varía entre 4 días y varias semanas.

Vallinas, R. (2008), indica que el ciclo de vida de la coccidia tiene dos fases: una fase exógena y otra endógena.

La fase exógena se lleva a cabo fuera del cuerpo, en el ambiente y se le denomina esporulación de oocistos.

Durante la fase endógena, la cual ocurre internamente, el parásito lleva a cabo un proceso de multiplicación en parte por división asexual (esquizogonia), y en parte mediante formas sexuales (gametogonia), dentro de las células del intestino. Es durante esta reproducción del parásito que se destruyen las células epiteliales, desencadenando una grave afección intestinal.

El principal síntoma de la enfermedad es la diarrea, que en casos severos se vuelve sanguinolenta. La coccidiosis en muchos animales puede ser asintomática, sin embargo, en animales jóvenes o inmuno deprimidos los síntomas pueden ser severos, pudiendo llegar hasta la muerte.

En los pollos las principales especies son: *Eimeria acervulina*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria máxima*, *Eimeria mitis*, *E. necatrix* y *Eimeria tenella*. En las aves se distinguen dos cuadros sintomáticos:

- 1) La coccidiosis del ciego (diarrea roja de los polluelos, aparece entre las 3 y 7 semanas). Los animales presentan un plumaje erizado, menor ingestión de alimentos y agua, abatimiento y alas caídas. Al principio las deposiciones son pastosas, desde amarillas hasta achocolatadas; posteriormente se vuelven sanguinolentas. En el curso agudo de la enfermedad mueren los animales en pocos días.

2) La coccidiosis del intestino delgado se observa en los pollos a partir de la sexta semana de vida. El curso de la enfermedad es agudo o crónico. En los casos agudos se pueden observar también heces sanguinolentas; la infección crónica transcurre con adelgazamiento, abatimiento y debilidad del ave. Según la especie predominante de coccidias, los síntomas son distintos. Las heces pueden ser pastosas y de color gris o marrón; también se presentan algunas veces diarreas acuosas. Los casos leves se curan espontáneamente jugando la inmunidad natural un papel muy importante; en las infestaciones severas se producen deposiciones líquidas, mezcladas con sangre y mucosidades de mal olor. Los animales adelgazan rápidamente y no rara vez mueren en poco tiempo.

### **3. Alteraciones anatómicas**

Ibáñez, P. (2010), indica que aumenta el volumen del intestino grueso con presencia de manchas rojas hemorrágicas y con coágulos de sangre. En el intestino delgado se presentan zonas catarrales por desprendimiento epitelial formándose manchas blancas. Algunas de estas lesiones no se presentan cuando la evolución hacia la muerte se produce de forma muy rápida. Hay también una hipertrofia del hígado que por observación de la barriga del ave se comprueba que sobre sale bajo las costillas y además el vientre transparenta una masa enrojecida.

### **4. Manifestaciones clínicas**

Ibáñez, P. (2010), indica que estos varían dependiendo de la forma que se presente la enfermedad.

En la forma aguda hay diarrea sanguinolenta, decaimiento (embolado), y sed. El ave conserva el apetito. La forma subaguda es más lenta y se caracteriza por adelgazamiento y el proceso puede durar de 15 a 30 días. Aquí la diarrea sanguinolenta no se presenta siempre y el embolado no es total.

En casos de forma crónica solo se puede observar una diarrea esporádica. Además, otros síntomas que se presentan es el exagerado apetito que tienen los enfermos, parece que nunca tengan suficiente, y aun así se observa que no engordan, y que presentan un estado embolado, como falta de chispa, presentando algunas veces un aspecto como "sucio", y desaliñado. Además, la preferencia en caso de poder elegir alimentos, suele ser la pasta de cría antes que la mixtura, la cual devoran con avidez. Esto es debido a que realmente el ave no puede asimilar la comida.

## **5. Diagnóstico**

Ibáñez, P. (2010), señala que en el ave viva se debe investigar la presencia de oocistos en las heces por extensión directa o flotación. Pero es en el cadáver donde el diagnóstico es más certero tras comprobar la presencia de coccidios (esquizontes y merozoitos), en un raspado de la mucosa intestinal. En la forma aguda en la investigación suelen verse muchos restos epiteliales.

Romero, D. (2009), manifiesta que la coccidiosis no resulta fácil de diagnosticar, pues sus síntomas se asemejan mucho a los de otras enfermedades muy comunes en las aves. La única forma de hacer un diagnóstico sobre coccidiosis sin lugar a dudas es mediante el examen al microscopio de los tejidos de la pared intestinal y del contenido de los intestinos. Se debe realizar la autopsia a los animales infectados y observar los daños ocasionados.

Se diagnostican fácilmente cuando se observan ooquistes en las heces o en raspados intestinales; el conocimiento del grupo de aves, la morbilidad y mortalidad, la ingestión de alimento el olor característico y la tasa de crecimiento o producción de huevos suelen tener una importancia crítica para el diagnóstico.

## 6. **Profilaxis**

Ibáñez, P. (2010), manifiesta que estas medidas se pueden basar en la LIMPIEZA y la SULFAMIDOTERAPIA. Es decir hay que mantener en todo momento limpio el aviario y las jaulas y un par de veces al año realizar una Sulfamidoterapia.

Pues teniendo en cuenta que un ooquiste necesita al menos 3 o 4 días para madurar habrá que limpiar los fondos de las jaulas cada dos días. Además se debe tener la costumbre de poner las rejillas de los fondos de jaula. Esta limpieza casi diaria es también casi imposible para la mayoría de los aficionados por falta de tiempo o porque se tienen muchas jaulas. Esta imposibilidad junto a la casi imposibilidad de desinfectar de coccidios el material no es algo tan negativo. La tasa de infestación y el estado del animal son determinantes y además sabemos que los jóvenes son más sensibles. Esto nos obliga a tener unas jaulas destinadas siempre para los jóvenes hasta que cumplan al menos los 6 meses.

Así mismo habrá que desinfectar las jaulas con lejía u otro desinfectante, ya sabemos que esto es inútil, pero una jaula o rejilla que se queda durante 24 horas en agua con detergente y desinfectante pierde la suciedad, está limpia y no desinfectada de coccidios, pero el número de ellos será mínimo y esto influye en la forma de presentación de la enfermedad. Por otro lado hay que evitar que los alimentos y el agua se contaminen, los comederos siempre deben estar diseñados para que las heces no caigan dentro de él y lo mismo hay que decir de los bebederos. Por esta razón hay criadores que colocan los bebederos en zonas altas de la jaula y donde no hay perchas, entre los barrotes, obligando al pájaro a sujetarse al enrejillado para poder beber. Otros más pudientes utilizan bebederos de bolas.

Como la forma de presentación depende del estado de salud del animal habrá que hacer un tratamiento con un choque vitamínico total al menos una vez al mes durante cuatro días. Algunos autores recomiendan la administración frecuente de Vitamina A en la pasta como preventivo de la coccidiosis. También será muy importante administrarle una excelente alimentación, pero lo más importante de

todo es no realizar cambios bruscos de alimentación, siempre que se introduce un nuevo alimento o hay un cambio de marca habrá que hacerlo gradualmente. Otra profilaxis puede ser mantener el ave en buen estado acidificando el agua durante otros cuatro días al mes.

El desparasitado contra lombrices esta también recomendado otras dos veces al año, ya que las lombrices debilitan los epitelios intestinales y al ave favoreciendo la aparición de otras enfermedades. Por último la sulfamidoterapia se realizara al menos dos veces al año (antes de la cría y al final de esta), siguiendo las indicciones del laboratorio, pero es muy adecuada la pauta 3+3+3. Tras una sulfamidoterapia, al día siguiente o a los dos días máximos hay que limpiar y desinfectar los fondos y rejillas de las jaulas. Una última medida preventiva es el aislamiento al menos por 30 días de las nuevas aves que se incorporen al aviario además de comprobar coprológicamente si están infectadas y desparasitarlas contra coccidios y vermes redondos.

Vallinas, R. (2008), indica que la erradicación de la coccidiosis no es factible debido a la prevalencia diseminada, el enorme potencial reproductivo del parásito y la habilidad de los oocistos para sobrevivir por largo tiempo en el ambiente. La higiene desempeña un importante papel en la prevención de esta enfermedad. Las reinfestaciones pueden ser evitadas, cambiando regularmente las camadas, desalojando las heces y desinfectado los establos, gallineros, jaulas y los bebederos. Las medidas higiénicas y de sanitización reducen el rango de infección y la incidencia en el surgimiento de la enfermedad clínica.

### **C. JENGIBRE**

Arnau, J. (2010), manifiesta que es un tubérculo originario de Asia que hoy en día se puede encontrar en casi todo el planeta. Es una de las especias más conocidas en todo el mundo tanto por sus aplicaciones culinarias como en su uso medicinal. Se utiliza como estimulante para la circulación periférica. Se toma cuando hay mala circulación y calambres.

También puede emplearse en casos febriles como diurético, pues causará fuerte transpiración. Para problemas gástricos también es muy útil, por ejemplo cuando se presenta flatulencia, y cólico.

Además, resulta muy efectivo para aliviar el dolor de garganta cuando se utiliza en gárgaras.

## 1. Escala taxonómica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Zingiberales
Familia:	Zingiberaceae
Género:	Zingiber
Especies:	<i>Zingiberofficinale</i>

## 2. Propiedades medicinales

### a. **Acciones sobre el sistema digestivo**

Suarez, R. (2011), indica que tradicionalmente el jengibre se ha utilizado para tratar afecciones digestivas. Facilita y estimula la digestión de los alimentos, dispone de poder antibacteriano siendo un apoyo a la flora intestinal, ayuda a la función hepática y regula niveles de azúcar en sangre, además es un tónico clásico para la zona digestiva, estimula la digestión. También mantiene los músculos intestinales a tono. Con el mantenimiento de los músculos intestinales a tono, esta acción facilita el transporte de sustancias a través de la zona digestiva, aminorando la irritación a las paredes intestinales.

El jengibre puede proteger el estómago contra el efecto perjudicial del alcohol y de las drogas antiinflamatorias no esteroideas (por ejemplo ibuprofen) y puede ayudar a prevenir úlceras.

**b. Acciones Anti-nausea/anti-vómito**

El jengibre puede actuar directamente en el sistema gastrointestinal o puede afectar la parte del sistema nervioso central que causa náusea. Otros estudios han encontrado el jengibre provechoso en la prevención del mareo en viaje, esto nos ayudara a evitar problemas al momento de transportar las aves, así no habrá un desequilibrio en la fisiología del animal.

**c. Acciones circulatorias**

Suarez, R. (2011), manifiesta que el jengibre también ayuda a mantener un sistema cardiovascular sano. Al igual que el ajo, el jengibre hace a las plaquetas de la sangre menos viscosas y disminuye la posibilidad de que se acumulen, aunque no toda la investigación en humanos ha confirmado esto. Una alta dosis (10 gramos), del jengibre puede inhibir la agregación excesiva de la plaqueta en los seres humanos. Y la buena circulación en extremidades evita trombos así como aquellos asociados a la placa de ateroma. Sus características tónicas ayudan a combatir la sensación de frío.

**d. Acciones sobre el colesterol**

Las ratas han sido clínicamente estudiadas con la introducción del jengibre después de tener sus niveles de colesterol elevados artificialmente. Los investigadores dicen. La inclusión de 1 % de colesterol en la dieta de las ratas incremento el serumcolesterol significativamente, pero la adición de jengibre fresco junto con el colesterol significativamente redujo este aumento. El jengibre mostró ser antipercolesterolamico" también se reportó que el jengibre inhibió la biosíntesis de colesterol en el hígado de las ratas.

**e. Acciones respiratorias**

Suarez, R. (2011), manifiesta que el jengibre constituye un aliado valioso en la prevención de algunas de las enfermedades que a él le afectan ya que dispone de



acción expectorante y antibacteriana. Alivia la congestión nasal, reduce la acumulación de mucosidad y alivia la tos.

### **3. Componentes del jengibre y sus propiedades**

El rizoma seco del jengibre contiene aproximadamente 1-4% aceites volátiles. Éstos son los componentes médicamente activos del jengibre, y son también responsables del olor característico y del sabor del jengibre. Los principios aromáticos incluyen el zingiberene y el bisabolene, mientras que los principios acres se conocen como gingeroles y shogaols.

López, H. (2008), señala que a los componentes acres del jengibre son a los que se acredita con los efectos antinausea y efectos anti-vómito. El jengibre posee varios componentes y estos se encuentran ubicados en diversos sitios de la planta los cuales se describen a continuación:

- Ácidos: alfa-linolenico, linoleico, ascórbico, aspártico, cáprico, caprílico, gadoleico, glutamínico, mirístico, oleico, oxálico (raíz).
- Shogaols (raíz).
- Gingerol (raíz).
- Fibra (raíz).
- Aceites esenciales: citral, citronelal, limoneno, canfeno, beta-bisaboleno, betacarofileno, beta-bisabolo, alfa-farneseno, alfacadineno, alfa-cadinol, beta-felandreno, beta-pineno, beta-sesquifelandreno, gama-eudesmol (raíz).
- Aminoácidos: arginina, asparagina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, niacina, treonina, triptófano, tirosina, valina. (raíz).
- Minerales: aluminio, boro, cromo, cobalto, manganeso, fósforo, silicio, zinc.

Olmedo, G. (2000), manifiesta que la funcionalidad de los componentes que posee el Jengibre:

- Asparagina: Favorece la emisión de la orina.
- Borneol: Analgésico, antiinflamatorio, reduce la fiebre, protege el hígado.

- Cimenol: Antigripal, antiviral, antifúngico y antiinsectos.
- Cineol: Anestésico, sana infecciones del pecho, garganta y tos, antiséptico, reduce la tensión arterial.
- Citral: Antihistamínico, antibiótico.
- Geraniol: Anticandida, antiinsectos.
- Gingerol: Analgésico, reduce la fiebre, estimula la circulación, reduce la tensión arterial, trata y calma el estómago.
- Zingerona: Vasoconstrictor.
- Shogaol: Analgésico, reduce la fiebre, sedante, constriñe vasos sanguíneos, eleva la tensión arterial.
- Pineno: Expulsa las flemas, antiinsectos.
- Mirceno: Antibacterias y antiinsectos, relajante muscular.

Suarez, R. (2011), indica que el jengibre es uno de tales rizomas potenciales, con una amplia franja de efectos medicinales se ha usado en broilers y en ponedoras ya que actúa como estimulante en la digestión, el peristaltismo y el tono de la musculatura intestinal, así mantiene el equilibrio microbiano debido a sus principios activos que posee.

#### **4. Principios activos del jengibre**

- Oleorresina.
- Fracción Aceite esencial (0,25-3,3 %).
- Monoterpenos.
- Sesquiterpenos (predominantes).
- Hidrocarburos alifáticos y aromáticos.
- Alcoholes alifáticos.
- Alcoholes monoterpénicos: linalolcitronelol.
- Alcoholes sesquiterpénicos.
- Aldehídos alifáticos.
- Aldehídos monoterpénicos.
- Cetonas alifáticas.

- Cetonas monoterpénicas.
- Fracción resinosa (5-8%).
- Principios picantes: gingeroles (raíz fresca), formándose en la desecación zingeronc y sogaoles, menos picantes.
- Almidón (60 %).
- Otros principios: ácido fosfatídico, lecitina proteínas, vitaminas y minerales.

## 5. **Efectos del Jengibre**

- Amargo-eupéptico (oleorresina).
- Carminativo (aceite esencial).
- Antiséptico (aceite esencial).
- Antigastralgico.
- Antiulceroso.
- Hipocolesteremiante (oleorresina).
- Antiulceroso (aceite esencial).
- Antiemético (oleorresina).
- Colagogo (estimula la digestión).
- Sialagogo (Aumenta la secreción salivar).
- Antiinflamatorio (oleorresina).
- Espasmolítico (gingerol, sogaol).
- Expectorante, antipirético, laxante (estimula el peristaltismo y el tono de la musculatura intestinal).
- Revulsivo-rubefaciente en aplicación tópica (oleorresina).
- Los gingeroles y shogaoles presentan una potente acción antiemética, superior a la del dimenhidrinato (Wichtl).
- No existe efectos colaterales y secundarios al ser consumido por el humano debido a que si existe algún contenido de trazas en la carne no afectaría a la salud.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en el Programa Avícola de la F.C.P de la ESPOCH, ubicado en la ciudad de Riobamba a 1,5 Km. Vía Panamericana Sur.

Las condiciones meteorológicas se detallan en el cuadro 6.

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

Parámetros	Promedio
Temperatura (0C)	13,5
Humedad Relativa (%)	60,4
Precipitación (mm)	43,4
Viento / velocidad (m/s)	2,4
Heliofanía (h/luz)	12,35

Fuente: Estación Meteorológica de Recursos Naturales. ESPOCH. (2008).

Se ejecutaron dos ensayos consecutivos de 56 días cada uno con dos períodos de 15 días para limpieza y desinfección del galpón, el primer periodo se realizó antes del inicio del primer ensayo y otro al terminar el mismo.

Se efectuó el análisis macroscópico para observar las lesiones a nivel de intestino y ciegos, además del análisis de laboratorio, para determinar la carga parasitaria después del tratamiento.

#### B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la ejecución de la presente investigación se utilizó 400 pollitos broiler de la línea Ross 308, los cuales fueron distribuidos en dos ensayos, 200 pollitos broiler para el primer ensayo y 200 pollitos broiler para el segundo ensayo (réplica).

Para el experimento se manejaron tres tratamientos (300,00 mg/kg; 350,00 mg/kg y 400,00 mg/kg de alimento), con cinco repeticiones y un tratamiento control (0,00 mg/kg), cada ensayo con una unidad experimental de 10 pollos.

### **C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Para la ejecución de esta investigación se utilizó un galpón con paredes y piso de cemento, techo de eternit y ventanas de malla metálica. Además se utilizó 400 pollitos de línea Ross 308 de un día de edad.

Los materiales, equipos e instalaciones que se ocuparon son los siguientes:

#### **1. De campo**

- 20 cartones de madera con malla de 1 m<sup>2</sup> cada uno.
- 20 Comederos de Tolva.
- 20 Bebederos de galón.
- 1 Campana criadora a gas.
- Balanza.
- Alimento balanceado.
- Material de cama (viruta).
- Vitaminas y vacunas.
- Registros.
- Termómetro.
- Bomba de mochila.
- Baldes plásticos.
- Letreros de Identificación.
- Lonas.
- Cilindro de gas.
- Overol, guantes.
- Botas.

## 2. De oficina

- Material de escritorio.
- Cámara fotográfica.
- Cuaderno de apuntes.

## D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó los efectos productivos del uso del *Zingiber officinale* (Jengibre), suministrado en el balanceado, con la que se alimentó a los pollos broilers de la línea Ross 308, que se distribuyó en dos ensayos consecutivos cada uno con 200 pollos de engorde, en total 400 pollos. Para la primera réplica se trabajaron con tres tratamientos y un testigo con 5 repeticiones cada uno y 10 animales por cada repetición, dando un total de 200 animales. Para la réplica se trabajó con igual número de tratamientos, repeticiones y animales.

Las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y: Valor del parámetro en medición.

$\mu$ : Media general.

$\alpha_i$ : Efecto de los tratamientos.

$\varepsilon_{ij}$ : Efecto del error experimental.

### 1. Esquema del experimento

El esquema del experimento que se empleó en la presente investigación se describe en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Nivel de <i>Zingiber officinale</i>	Código	Repeticiones	T.U.E.	# Pollos
0 mg/kg de balanceado	TSJ0	5	10	50
300 mg/kg de balanceado	TCJ1	5	10	50
350 mg/kg de balanceado	TCJ2	5	10	50
400 mg/kg de balanceado	TCJ3	5	10	50
TOTAL POLLOS				200

Fuente: Suqui, X. (2013).

\* T.U.E: Tamaño de la unidad experimental.

- T0= Testigo sin *Zingiber officinale*.
- T1= 300 mg de *Zingiber officinale* / kg de balanceado.
- T2= 350 mg de *Zingiber officinale* / kg de balanceado.
- T3= 400 mg de *Zingiber officinale* / kg de balanceado.

## 2. Esquema del ADEVA

El esquema del Análisis de la Varianza que se utilizó en la presente investigación se describe en el cuadro 8.

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Tratamientos	3
Error	36

Fuente: Suqui, X. (2013).

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

### **1. Fase Inicial**

- Peso inicial y final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión Alimenticia.
- Mortalidad (%).

### **2. Fase de Crecimiento**

- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión Alimenticia.
- Mortalidad (%).

### **3. Fase de Engorde**

- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión Alimenticia.
- Mortalidad (%).

### **4. Fase total**

- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión Alimenticia.
- Mortalidad (%).



- Análisis macroscópico: porcentaje de presencia de *Eimeria* (*máxima*, *necratix*, *brunetti* y *tenella*), según la ubicación en el intestino y ciego.
- Análisis de Laboratorio para determinar la carga Parasitaria de *Eimeria* (*máxima*, *necratix*, *brunetti* y *tenella*), después del tratamiento.
- Peso a la canal (g).
- Costo / kg ganancia de peso, dólares.

## 5. Análisis Económico

- Costos de producción USD, (B/C).

## F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a las siguientes pruebas de significancia:

- Análisis de la varianza (ADEVA), para la diferencias de medias a un nivel de significancia  $P \leq 0,05$  y  $P \leq 0,01$ , utilizando el programa estadístico SPSS del 2010 versión 18.
- Prueba de Duncan para la separación de medias al nivel de significancia  $P \leq 0,05$  y  $P \leq 0,01$ , utilizando el programa estadístico SPSS del 2010 versión 18.
- Determinación de la línea de tendencia por medio del análisis de la regresión, utilizando el EXCEL (Microsoft Office), con el probabilístico de  $P \leq 0,05$  y  $P \leq 0,01$ .

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El presente experimento se realizó de la siguiente manera:

## **1. De campo**

### **a. Manejo y crianza**

Una desinfección total del galpón donde se alojó a los pollos broilers y adecuación de las jaulas comederos y bebederos. Antes de la llegada de los pollitos broilers se cubrirá toda el área de investigación con cortinas, se elaborará el círculo de crianza.

La recepción de los pollitos fue en las mejores condiciones del galpón donde estuvieron en un círculo de crianza por la primera semana y luego se distribuyeron en las unidades experimentales bajo un Diseño Completamente al azar a las jaulas de crianza con una densidad de 10 pollos/jaula, como también de los tratamientos descritos para esta investigación.

Se tomó todos los datos utilizando registros diarios, semanales y mensuales para la respectiva tabulación. El control del ambiente dentro del galpón se realizó dependiendo de las condiciones del día con el manejo de las cortinas.

### **b. Alimentación**

El alimento fue suministrado en las primeras horas de la mañana y en las horas de la tarde. Todo alimento suministrado fue pesado con anterioridad y registrado. El alimento y agua fue suministrados de acuerdo a los requerimientos del animal y de acuerdo a la etapa en la que se encuentren los pollos, en el balanceado se adicionó el *Zingiber officinale* en los diferentes niveles.

### **c. Programa sanitario**

En la entrada al galpón se colocó cal viva para desinfectar el calzado previo al ingreso a realizar las prácticas habituales de manejo. En lo que se refiere a las vacunaciones contra Bronquitis, Newcastle y Gumboro que se observa en el cuadro 9.

Cuadro 9. CALENDARIO DE VACUNACIÓN.

Fecha	Vacuna	Vía	Cepa
Día 1	Bronquitis	Ocular	H120
	Newcastle	Ocular	Clon 30
Día 7	Gumboro	Ocular	Bursine - 2
Día 14	Gumboro	Ocular	Bursine- 2
Día 21	Bronquitis	Ocular	H120 + Clon 30
	Newcastle		

Fuente: Manual de pollos de engorde Ross 308, (AVIAGEN ,2009).

## 2. De laboratorio

Los métodos que se emplearon en el Laboratorio de Biotecnología Animal y Laboratorio de Anatomía animal en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH fueron:

- Técnica de McMaster, para cuantificación y observación de los quistes de *Eimeria*.
- Técnica del Score de lesiones digestivas mediante (Necropsia).

### a. Técnica de McMaster

La técnica tiene el siguiente proceso:

- Se pesa 4 g de heces y se mezcla con 60 ml de (S.S.S), Solución Salina Saturada esta solución está compuesta por 1 lt. de agua más 300 g de sal y 200 g de azúcar la mezclamos en una temperatura de 30<sup>0</sup>C a 40<sup>0</sup>C y es enfriada a temperatura ambiente.
- Se homogeniza la muestra.
- Se cierne seis veces la muestra.
- Se retira una cantidad suficiente de la muestra con una pipeta Pausteur.

- Se llena dos cámaras de recuento de McMaster por separado y se deja reposar por unos 3 minutos.
- Se llevó al microscopio y se observó con el lente de 10 aumentos.
- Se cuenta el número de ooquistes.

#### **b. Técnica del Score de lesiones (Necropsia)**

El examen macroscópico consiste en la observación de la alteración anatómica a nivel intestinal siguiendo la técnica de JONSON y REID (1970), quienes idearon una escala según el grado de lesiones que van desde +0 hasta +4.

- +0= normal (no infección).
- +1= infección ligera.
- +2= infección moderada.
- +3= infección grave.
- +4= infección muy grave con mortalidad.

### **H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

La metodología de evaluación se realizará de la siguiente manera:

#### **1. Peso (g)**

Se tomó el peso de los pollos broilers de cada tratamiento un 10% semanalmente utilizando una balanza.

#### **2. Ganancia de peso (g)**

La ganancia de peso se estimó por diferencia de pesos, entre el peso final menos el peso inicial.

$$\text{Ganancia de peso (GP)} = \text{peso final (g)} - \text{peso inicial (g)}$$

### 3. Consumo de alimento (g)

Para esta variable se determinó con la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento (CA)} = \text{alimento ofrecido(g)} - \text{sobrante(g)}$$

### 4. Índice de conversión alimenticia

Se determinó mediante la relación entre el consumo de alimento total sobre el peso final obtenido en cada fase

$$\text{Índice de conversión alimenticia (ICA)} = \frac{\text{Alimento consumido(kg)}}{\text{Peso total(kg)}}$$

### 5. Porcentaje de mortalidad (%)

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que se mueren durante el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas, la fórmula es la siguiente:

$$\text{Porcentaje de mortalidad (\%M)} = \frac{\text{Nº aves muertas}}{\text{Nº aves totales}} * 100$$

### 6. Peso a la canal (g)

El peso a la canal es tomado lo que pesa el pollo en pie menos todo lo que es desperdicios (cabeza, plumas, patas, viseras, etc.).

$$\text{Peso a la canal (PC)} = \text{peso pollo vivo(kg)} - \text{desperdicios(kg)}$$

### 7. Análisis macroscópico

Se realizó la técnica de Score de lesiones (Necropsia), que es el examen macroscópico que se realizó mediante la observación anatómica a nivel

intestinal.

## 8. Análisis de laboratorio

Se realizó este análisis con la técnica de McMaster para ver el número de ooquistes, es decir la carga parasitaria.

## 9. Costo kilogramo ganancia de peso

Para determinar la variable costo por ganancia de peso se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Costo} \frac{\text{kg}}{\text{Gp}} = \text{Converion alimenticia} * \text{Costo(kg)}_{\text{alimento}}$$

## 10. Análisis económico

Se determinó mediante análisis de los costos de producción, desde el inicio de la fase de cría hasta el final de la fase de engorde, para calcular el beneficio costo de la investigación.

$$\text{Beneficio / Costo (B/C)} = \frac{\text{Ingresos netos (USD)}}{\text{Costo total (USD)}}$$

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### A. FASE INICIAL

##### 1. Peso Inicial y final (g)

Los pollitos de la línea genética Ross 308 que se utilizaron para la presente investigación en promedio registraron 42,90 g de peso; con un coeficiente de variación de 5,73 %; de esta manera se puede manifestar que estas aves fueron homogéneas y cualquier cambio que se encuentre en las aves durante el proceso de investigación se deben a la utilización de diferentes niveles de coccidiostato natural *Zingiber officinale* (Jengibre). Los pesos a los 21 días de los pollos de línea Ross 308, que fueron sometidos a 400,00 mg/kg *Zingiber officinale* de alimento balanceado registró un peso de 629,27 g; valor que difiere significativamente ( $P < 0,01$ ), del resto de niveles lo cual se observa en el (cuadro 10), principalmente del tratamiento control con el cual se determinó 605,43 g de peso; de esta manera se puede mencionar que el *Zingiber officinale* (Jengibre), influyó en la eficiencia alimenticia, puesto que se alcanza el mejor peso con relación al tratamiento control, tal como se observa en el gráfico 1.

En el gráfico 2, se puede mencionar que el peso de los pollos a los 21 días de la línea Ross 308 está relacionado significativamente ( $P < 0,05$ ), a la aplicación de los diferentes niveles de *Zingiber officinale* (Jengibre), la cual se ajusta a una regresión lineal, además el 19,60% de peso de los pollos broilers se debe a la aplicación de este coccidiostato natural y por cada nivel de coccidiostato utilizado en la alimentación de los pollos, el peso va mejorando en 0,0374 g; (Peso a los 21 días =  $0,0374x + 602,85$ ). Donde x es niveles de *Zingiber officinale* ZO.

Asquí, C. (2010), al utilizar nucleótidos en los pollos broilers a los 21 días registró pesos de 460,41 g; siendo inferior a los registrados en la presente investigación, esto puede deberse a las condiciones medio ambientales en las que se manejó el lote, siendo un factor predisponente para el control de las coccidias.

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS ROSS 308, COMO EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiber officinale* (JENGIBRE) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS EN LA FASE INICIAL.

VARIABLES	Niveles de <i>Zingiber officinale</i> (mg/kg)				E. E.	Prob.
	0	300	350	400		
Peso Inicial (g)	43,17	42,83	43,53	42,07		0,5901
Peso a los 21 días (g)	605,43 b	607,47 b	608,53 b	629,27 a	2,98	0,0001
Ganancia de peso (g)	562,27 b	564,63 b	565,00 b	587,20 a	3,32	0,0001
Consumo de alimento (g)	767,52 a	768,21 a	777,76 a	771,25 a	5,82	0,5911
Conversión Alimenticia	1,37 a	1,36 a	1,38 a	1,31 b	0,01	0,0073
Mortalidad (%)	1,00 ab	1,00 ab	0,00 b	2,00 a	0,41	0,0148

Fuente: Suqui, X. (2013).

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al  $P \leq 0,05$ .

E.E. = Error Estándar.

Prob.= Probabilidad.



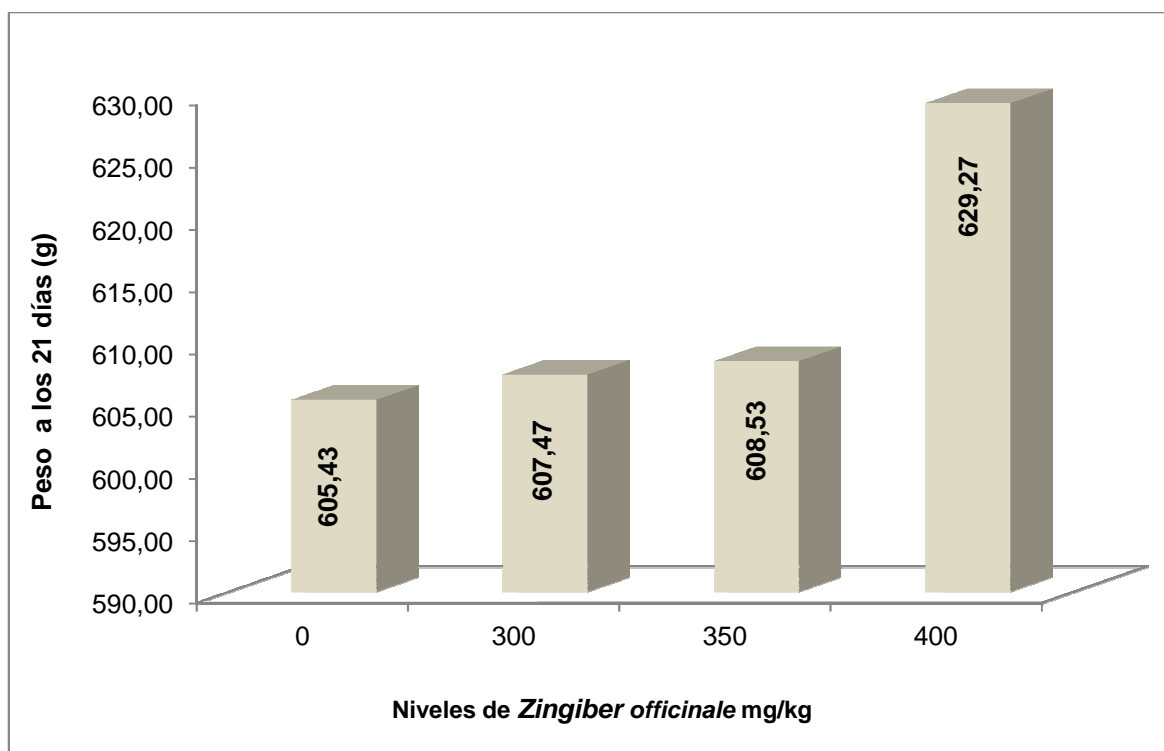


Gráfico 1. Peso de los pollos broilers en la fase inicial (0 – 21 días), como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*.

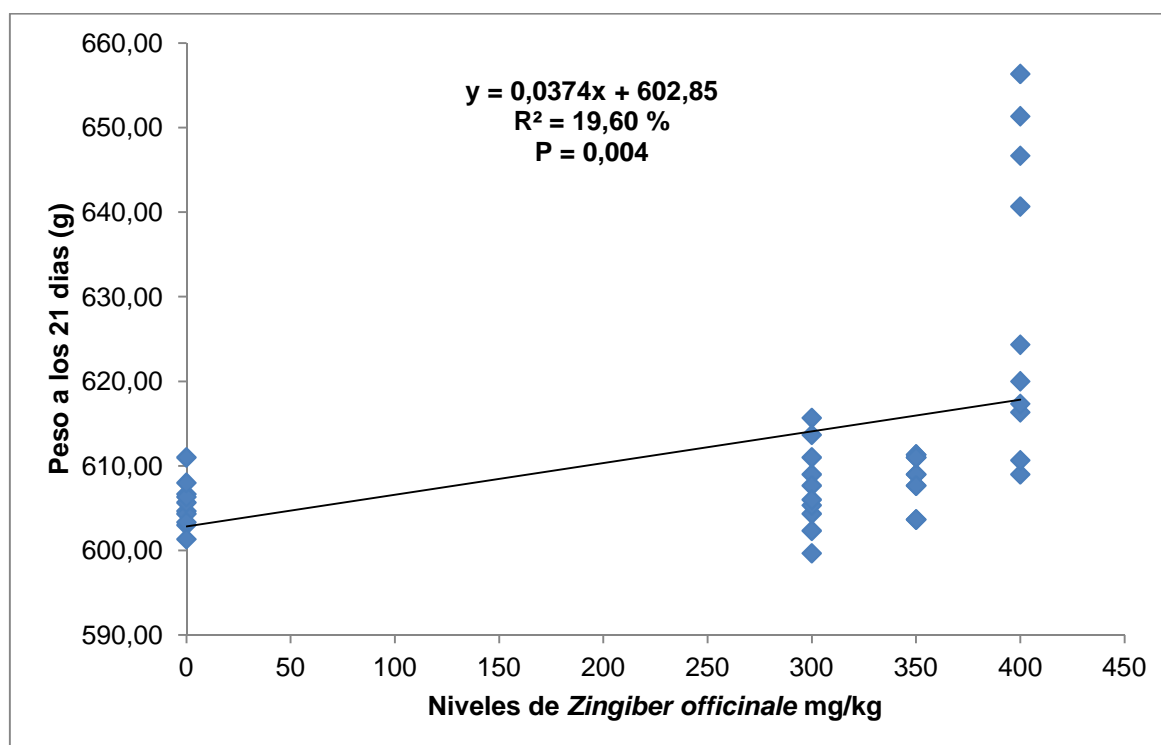


Gráfico 2. Peso de los pollos broilers en la fase inicial (0 – 21 días), como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*, línea de tendencia.

Betancourt, L. (2012), al utilizar diferentes niveles de inclusión de aceites esenciales con orégano, en la dieta de pollos de engorde no retados con ooquistes de coccidia, obtuvo pesos desde 794 a 756 g; los cuales son superiores a los alcanzados en esta investigación, esta repuesta se debe a que la variación registrada entre estudios es relacionada al piso climático en la que se desarrolló clima trópico, ya que la presente se ejecutó en zona templada.

## **2. Ganancia de peso (g)**

En la fase inicial de (0-21 días), la utilización de 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* (JENGIBRE), en los pollos broilers permitió registrar una ganancia de peso promedio de 587,29 g; el cual difiere significativamente ( $P < 0,01$ ), del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento control con el cual se alcanzó 562,27 g; gráfico 3, pudiendo manifestar que este coccidiostato disminuye la carga parasitaria de las *Eimerias* en el organismo del animal que se encuentran en el sistema digestivo, ya que de esta forma podremos tener un mejor aprovechamiento nutricional de los pollos, además estas aves puedan expresar su potencial genético gracias a la inclusión de este tratamiento.

En el gráfico 4, se observa la ganancia de peso a los 21 días de los pollos de línea Ross 308, están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), con la aplicación de los diferentes niveles de *Zingiber officinale* la cual se ajusta a una regresión cuadrática, de esta manera se puede mencionar que el 43,38 % de ganancia de peso de estas aves depende de la aplicación de coccidiostato hasta 150 mg/kg aproximadamente el incremento de peso se reduce a 0,1842 g para después ir ganando 0,0006g; (Ganancia de peso =  $0,0006x^2 - 0,1842x + 562,4$ ). Donde  $x$  y  $x^2$  son niveles de *Zingiber officinale* ZO y ZO<sup>2</sup>.

Moyano, J. (2009), menciona al determinar los efectos de diferentes anticoccidiales químicos e ionoforos en la etapa de cría, consiguió ganancias de peso desde los 1095,34 a 1109,04 g; respuesta que permiten indicar que las variaciones encontradas en las diferentes investigaciones es que el autor registró este incremento de peso a los 28 días y en la presente investigación fue a los 21

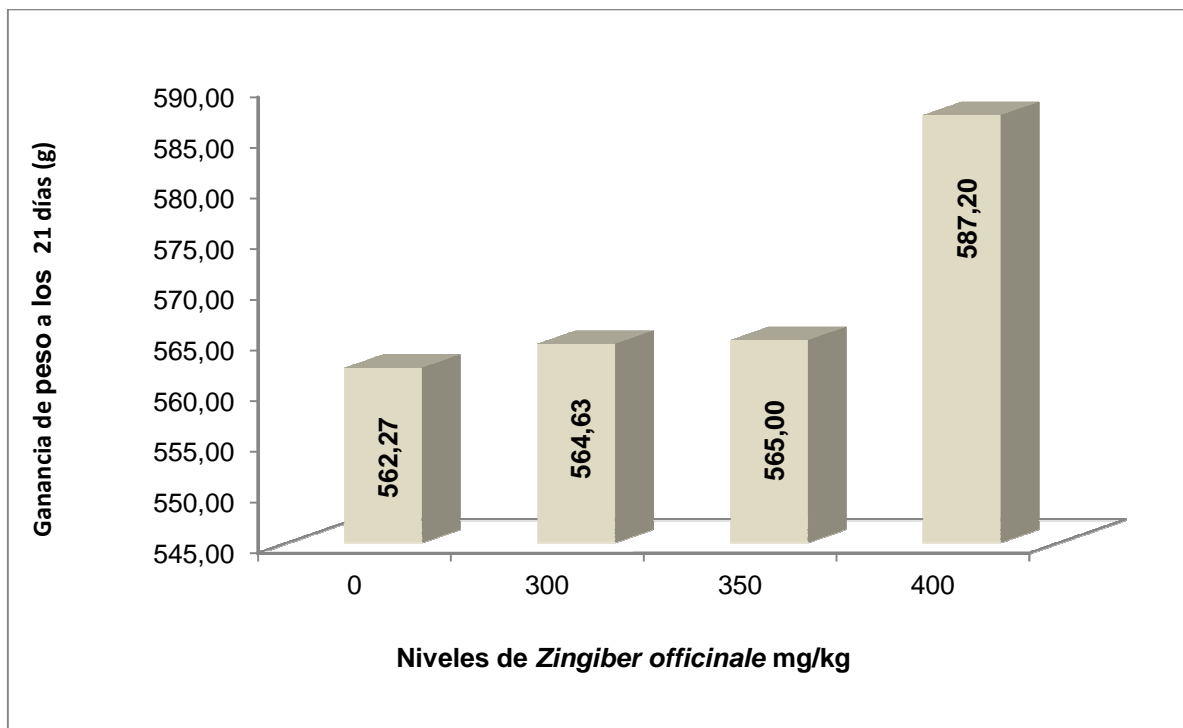


Gráfico 3. Ganancia de peso de los pollos broilers en la fase inicial (0 – 21 días), como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*.

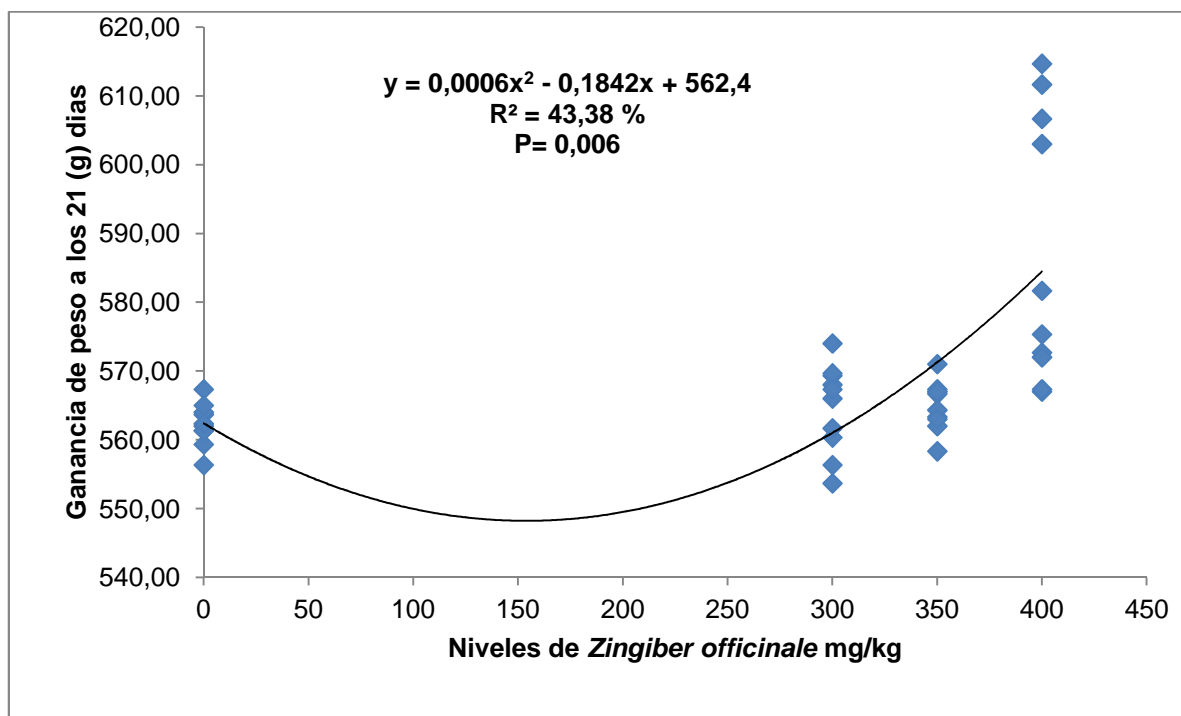


Gráfico 4. Ganancia de peso de los pollos Ross 308 en la fase inicial (0 -21 días), como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*, línea de tendencia.

días, además puede deberse a la calidad del alimento proporcionado, ya que el pollo consumirá la ración diaria que le aporta los nutrientes necesarios.

### **3. Consumo de alimento (g)**

El consumo de alimento en la fase inicial (0-21 días), de los pollos de la línea Ross al aplicar 00,00; 300,00; 350,00 y 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale*, registraron consumos de alimento de 767,52; 768,21; 777,76 y 771,25 g respectivamente, entre los cuales no se registró diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, de esta manera se puede mencionar que este coccidiostato natural no afecta la palatabilidad del alimento.

Herrera, M. (2006), al evaluar los efectos del extracto de raíz de Jengibre (*Zingiber officinale*), en la crianza de pollos broiler, tuvo un consumo de alimento promedio de 738,88 g; los cuales son inferiores a los conseguidos por la presente investigación por lo que se considera que las variaciones encontradas en las diferentes investigaciones, pueden deberse a varios factores, siendo el principal el climático, ya que la investigación se desarrolló en piso (Trópico-húmedo), a 656 m.s.n.m. Moyano, J. (2009), al determinar los efectos de diferentes anticoccidiales químicos e ionoforos en la etapa de cría obtuvo una ingesta de alimento promedio de 1319 g; consumos superiores a la presente investigación debido a que esta variable se tomó a los 28 días de la crianza.

### **4. Conversión alimenticia**

La utilización de 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* en el alimento de pollos en la fase inicial permitió registrar una conversión alimenticia 1,31; valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, debido a que al utilizar 0,00; 300,00 y 350,00 mg/kg de coccidiostato natural, permitió obtener conversiones de 1,37; 1,36 y 1,38 respectivamente esto se debe a que el coccidiostato natural utilizado en niveles de 400,00 mg/kg permitieron reducir la carga de coccidias y consecuentemente permitieron ser más eficientes reportando conversiones adecuadas, gráficos 5 y 6.

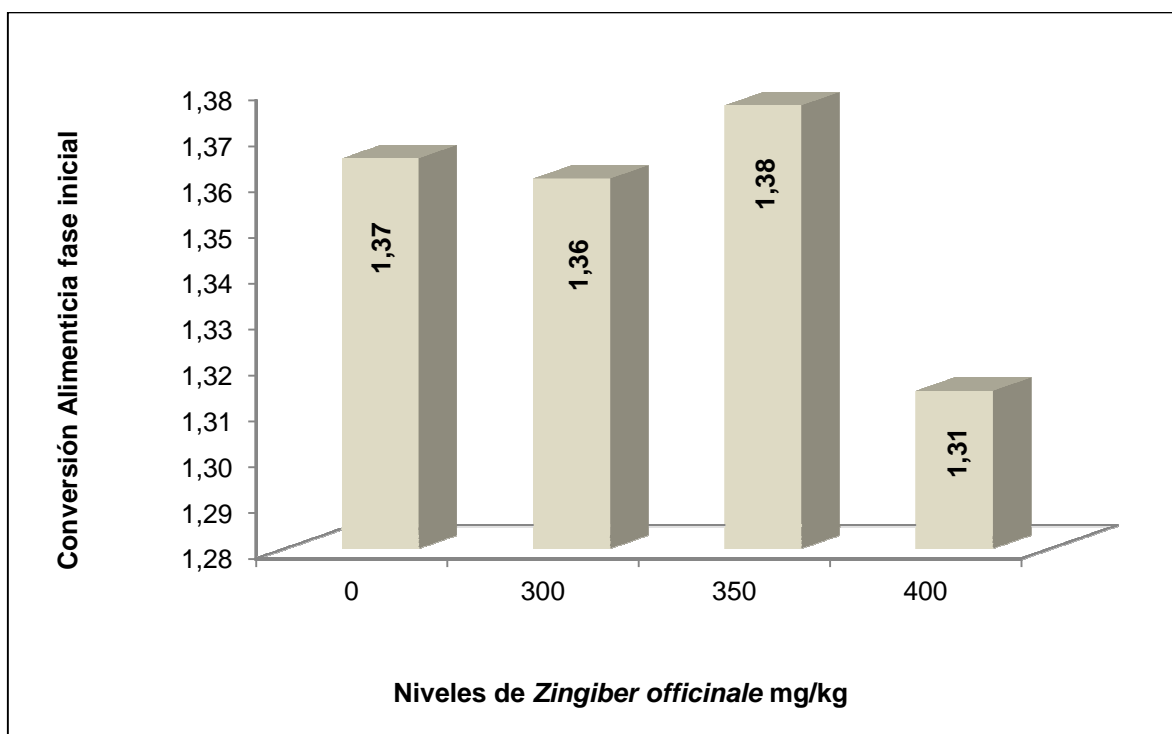


Gráfico 5. Conversión Alimenticia de los pollos Ross 308 en la fase inicial (0-21 días), como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*.

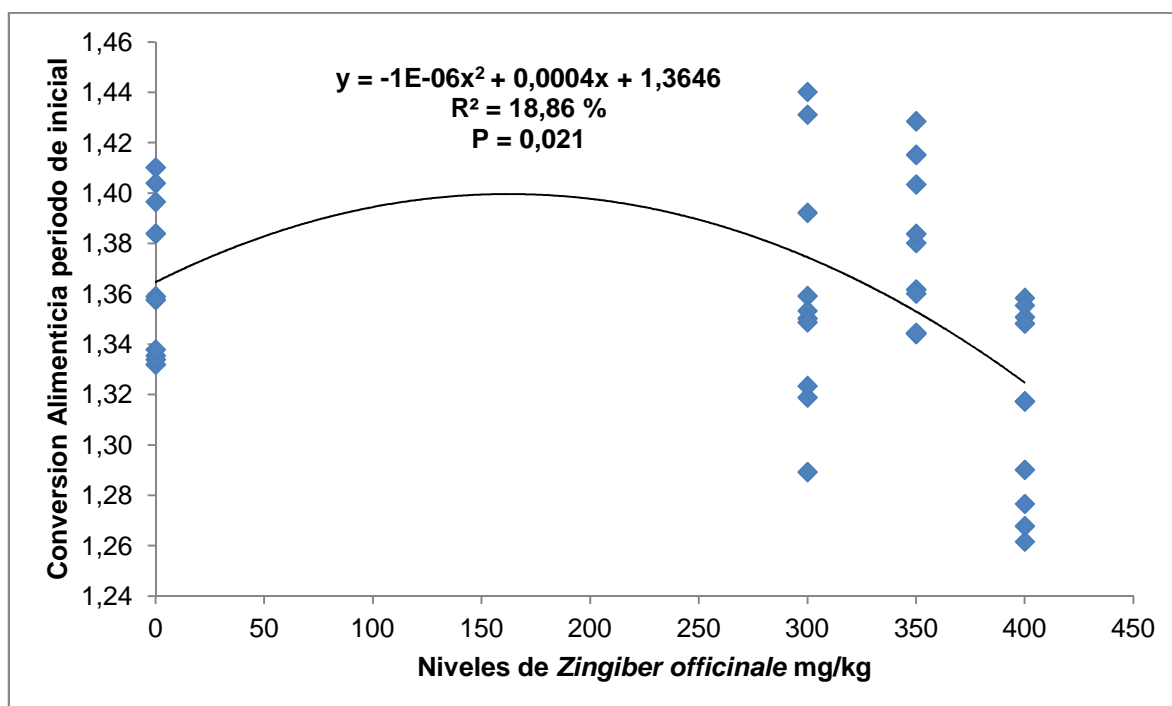


Gráfico 6. Conversión Alimenticia de los pollos Ross 308 en la fase inicial (0-21días) como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*, línea de tendencia.

La conversión alimenticia de los pollos de la línea Ross 308 están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), de los diferentes niveles de *Zingiber officinale* en la fase inicial a una regresión cuadrática, de esta manera se puede mencionar que el 18,86 % de conversión alimenticia depende de la aplicación de coccidiostato en la alimentación y por cada nivel de este coccidiostato aplicado hasta 150 mg/kg aproximadamente, la conversión alimenticia incrementa en 0,0004g y a partir de este nivel, se observa una mejor eficiencia y por cada nivel de aplicación esta conversión se mejora en  $1 \times 10^{-06}X^2$  de conversión alimenticia; (Í.C.A=  $-1E-06x^2 + 0,0004x + 1,3646$ ). Donde  $x$  y  $x^2$  son niveles de *Zingiber officinale* ZO y ZO<sup>2</sup>.

Betancourt, L. (2012), al utilizar diferentes niveles de inclusión de aceites esenciales con orégano, en la dieta de pollos de engorde no retados con ooquistes de coccidia, obtuvo una conversión alimenticia desde 1,27 a 1,39 g; los cuales son ligeramente inferiores a los que se registraron en el presente ensayo señalándose por consecuencia, que las diferencias encontradas entre los estudios puede deberse a diferentes factores externos que no se consideraron como manejo empleado, tipo de ingredientes utilizados en el alimento, etc.

## 5. Mortalidad %

En la fase inicial de (0-21 días), no se registró mortalidad con el tratamiento 350,00 mg/kg de *Zingiber officinale* el mismo que difiere significativamente del resto de niveles, principalmente del control 300,00 y 400,00 mg/kg de coccidiostato natural puesto que se registró 1,00; 1,00 y 2,00 % de mortalidad, pero no se puede atribuir al efecto del tratamiento debido a que la mortalidad en esa fase es aceptable, según el Manual de Manejo de la Ross 308. Herrera, M. (2006), al evaluar los efectos del extracto de raíz de Jengibre (*Zingiber officinale*), en la crianza de pollos broiler.

Herrera, M. (2006), tuvo una mortalidad del 2% valores similares al obtenido en la investigación con pequeñas diferencias numéricas, las cuales se deben a la incidencia de las condiciones medio ambientales, acorde a las diferentes zonas que fueron criados los pollos de engorde (656 msnm vs 2740 msnm).

## B. FASE DE CRECIMIENTO

### 1. Peso final (g)

En la fase de crecimiento de (22 – 42 días), al utilizar coccidiostato comercial 300,00; 350,00 y 400,00 de *Zingiber officinale* permitió registrar pesos de 2025,27; 2038,53 y 20443,17g respectivamente (cuadro 11), entre los cuales no se encuentra diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), pudiendo mencionar que este coccidiostato natural controla la carga parasitaria de *Eimerias* en el sistema digestivo, así las aves pueden expresar todo su potencial genético.

Shiva, C. (2009), al evaluar el aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), y extracto deshidratado de Jengibre (*Zingiber officinale*), como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorde, a los 42 días encontraron pesos de 2847,00 g de peso vivo, valores superiores a los registrados en la presente investigación, esto quizá se deba a las condiciones climáticas en las cuales se investigaron (clima cálido), puesto que la presente investigación se realizó a una altura de 2740 msnm. Herrera, M. (2006), al evaluar los efectos del extracto de raíz de Jengibre (*Zingiber officinale*), en la crianza de pollos broiler reporta que el peso a los 42 días fue 2474,00 g; valor superior al registrado en la presente investigación; esto posiblemente se deba al medio en el cual se desarrolló la presente, puesto que a las aves se criaron a una altura de 2740 m.s.n.m., altura en la cual existe mayor influencia de las condiciones ambientales.

### 2. Ganancia de peso (g)

En la fase de crecimiento (22 – 42 días), la utilización de coccidiostato sintético, 300,00; 350,00 y 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* en pollos de la línea Ross 308 permitió registrar ganancias de peso de 1437,90; 1417,83, 1431,07 y 1435,63 g respectivamente, valores entre los cuales no se registró diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), por lo que se puede señalar que en esta fase de crecimiento el *Zingiber officinale* no influyó en los parámetros productivos, tales como ganancia de peso.

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS ROSS 308 COMO EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiber officinale* (JENGIBRE) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS EN LA FASE DE CRECIMIENTO.

VARIABLES	Niveles de <i>Zingiber officinale</i> (mg/kg)				E. E.	Prob.
	0	300	350	400		
Peso a los 42 días (g)	2043,33 a	2025,27 a	2038,53 a	2043,17 a	5,79	0,1098
Ganancia de peso (g)	1437,90 a	1417,83 a	1431,07 a	1435,63 a	5,85	0,0882
Consumo de alimento (g)	2420,81 a	2471,12 a	2450,89 a	2423,92 a	25,09	0,4501
Conversión Alimenticia	1,68 a	1,74 a	1,71 a	1,69 a	0,02	0,0677
Mortalidad (%)	3,00 a	1,00 a	2,00 a	2,00 a	0,53	0,0830

Fuente: Suqui, X. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

E. E. = Error Estándar.

Prob. = Probabilidad.



Herrera, M. (2006), registró una ganancia de peso promedio de 1654,00 g; cuando evaluó los efectos del extracto de raíz de Jengibre (*Zingiber officinale*), en la crianza de pollos broiler, ganancias superior a lo alcanzado en esta investigación, esto puede deberse al manejo de los animales, ya que en todos los casos la alimentación proporcionada cumple con los requisitos alimenticios necesarios para las aves.

### 3. Consumo de alimento (g)

En cuanto al consumo de alimento, en la fase de crecimiento (22 – 42 días), se pudo determinar que la utilización de coccidiostato sintético 300,00; 350,00; y 400,00 mg/kg de coccidiostato natural permitió registrar consumos de 2420,81; 2471,12; 2450,89 y 2423,92 g por ave, señalándose que no se determinó diferencias estadísticas entre estos tratamientos ( $P > 0,05$ ), de esta manera se puede indicar que el *Zingiber officinale* no afecta la palatabilidad del alimento en las aves, su comportamiento alimentario es similar que al consumir el coccidiostato comercial.

El consumo de alimento en la fase total para Andrade, V. (2011), en los pollitos COBB 500 y ROSS 308, fue de 5962,00 g/ave, Vinueza, D. (2013), registró consumo de alimento de 5832g, valores superiores a los registrados en la presente investigación, debiéndose principalmente a que estos investigadores evalúan por un periodo superior a los 42 días de edad de las aves. Herrera, M. (2006), al evaluar los efectos del extracto de raíz de Jengibre (*Zingiber officinale*), en la crianza de pollos broiler alcanzó consumos de alimento de 3933,25 g; valor superior probablemente debido a varios factores principalmente el clima, además la composición de las dietas, manejo, entre otros.

### 4. Conversión alimenticia

La utilización de coccidiostato sintético y *Zingiber officinale* en niveles de 300,00 350,00 y 400,00 mg/kg de alimento se determinó conversiones de 1,68; 1,74; 1,71 y 1,69 entre las cuales no se determinó diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), de

esta manera se puede indicar que la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale* en forma independiente a los diferentes grupos de aves, no afecta en la conversión de alimento.

Shiva, C. (2009), al evaluar el aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), y extracto deshidratado de jengibre (*Zingiber officinale*), como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorde, a los 42 días la eficiencia alimenticia fue desde 1,75 a 1,78; valores semejantes al registrado en esta investigación, pudiendo indicarse que al proporcionarles el *Zingiber officinale* como coccidiostato natural en la alimentación de las aves presentaron una mejor capacidad de aprovechamiento del alimento.

Herrera, M. (2006), al evaluar los efectos del extracto de raíz de Jengibre (*Zingiber officinale*), en la crianza de pollos broiler la conversión alimenticia a los 42 días fue de 1,61; valor ligeramente superior al registrado en la presente investigación, por lo que se puede señalar que el manejo utilizado en la presente investigación es igual al utilizada por el autor.

## **5. Mortalidad %**

En la fase de crecimiento de (22 a 42 días), de pollos de la línea Ross 308 sometidos a coccidiostato sintético y al *Zingiber officinale* en niveles de 300,00; 350,00 y 400,00 mg/kg se encontraron mortalidades de 3,00; 1,00; 2,00 y 2,00 % de mortalidad, entre los cuales no se identificó diferencias estadísticas por lo que se puede mencionar que en este período la mortalidad de las aves, no tuvo consideraciones importantes, las cuales se consideran aceptables en esta fase.

Herrera, M. (2006), al evaluar los efectos del extracto de raíz de Jengibre (*Zingiber officinale*), en la crianza de pollos broiler, registro mortalidades de 1 y 2%; además Shiva, C. (2009), al evaluar el aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) y extracto deshidratado de Jengibre (*Zingiber officinale*) como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorde, obtuvo una mortalidad promedio de 1,12%; valores ligeramente inferiores a los alcanzados,

esto podría deberse al manejo, condiciones ambientales que pueden variar de un lugar a otro y dependiendo del número de animales que se haya tomado en cuenta para el respectivo resultado.

## C. FASE DE ENGORDE

### 1. Peso final (g)

En la fase de engorde de (43 a 56 días), los pollos broilers línea Ross que fueron sometidos a 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* registraron 3072,17 g de peso, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos tales como el coccidiostato sintético, 300,00 y 350,00 mg/kg de coccidiostato natural con los cuales se alcanzaron 3045,07; 3027,70 y 3007,30g; respectivamente como se observa en el (cuadro 12), de esta manera se puede mencionar que respondieron de mejor manera que el resto de tratamientos, como se observa en el gráfico 7, esto quizá se deba que al utilizar mayor *Zingiber officinale*, este producto concentra mayor cantidad de coccidiostato natural en el sistema digestivo para que el ave aproveche de mejor manera los nutrientes del alimento, así puedan expresar su potencialidad de transformación de alimento en ganancia de peso corporal.

En el gráfico 8, se puede observar que el peso de los pollos a los 56 días de la línea Ross 308 está relacionado significativamente ( $P < 0,05$ ), a la aplicación de los diferentes niveles de *Zingiber officinale* la cual se ajusta a una regresión cuadrática, además el 14,46% de peso de los pollos broilers se debe a la aplicación de este coccidiostato natural y por cada nivel de este coccidiostato aplicado hasta 150 mg/kg aproximadamente, el peso se reduce en 0,5538 g y a partir de este nivel, se observa un mejor peso y por cada nivel de aplicación este peso mejora en 0,0015g. (Peso final =  $0,0015x^2 - 0,5538x + 3045,6$ ). Donde  $x$  y  $x^2$  son niveles de *Zingiber officinale* ZO y ZO<sup>2</sup>.

Moyano, J. (2009), al determinar los efectos de diferentes anticoccidiales químicos e ionoforos en la etapa de engorde obtuvo un peso a los 56 días de

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS ROSS 308 COMO EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiber officinale* (JENGIBRE) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS EN LA FASE DE ENGORDE.

VARIABLES	Niveles de <i>Zingiber officinale</i> mg/kg.				E. E.	Prob.
	0	300	350	400		
Peso a los 56 días (g)	3045,07 ab	3027,70 b	3007,30 b	3072,17 a	13,30	0,0111
Ganancia de peso	1001,73 a	999,20 a	982,03 a	1033,63 a	12,80	0,0572
Consumo de alimento (g)	2294,91 a	2380,26 a	2300,47 a	2362,50 a	27,08	0,0712
Conversión Alimenticia	2,29 b	2,38 a	2,34 a	2,29 b	0,02	0,0005
Mortalidad (%)	2,00 b	2,00 b	4,00 a	3,00 ab	0,37	0,0011

Fuente: Suqui, X. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

E. E. = Error Estándar.

Prob. = Probabilidad.

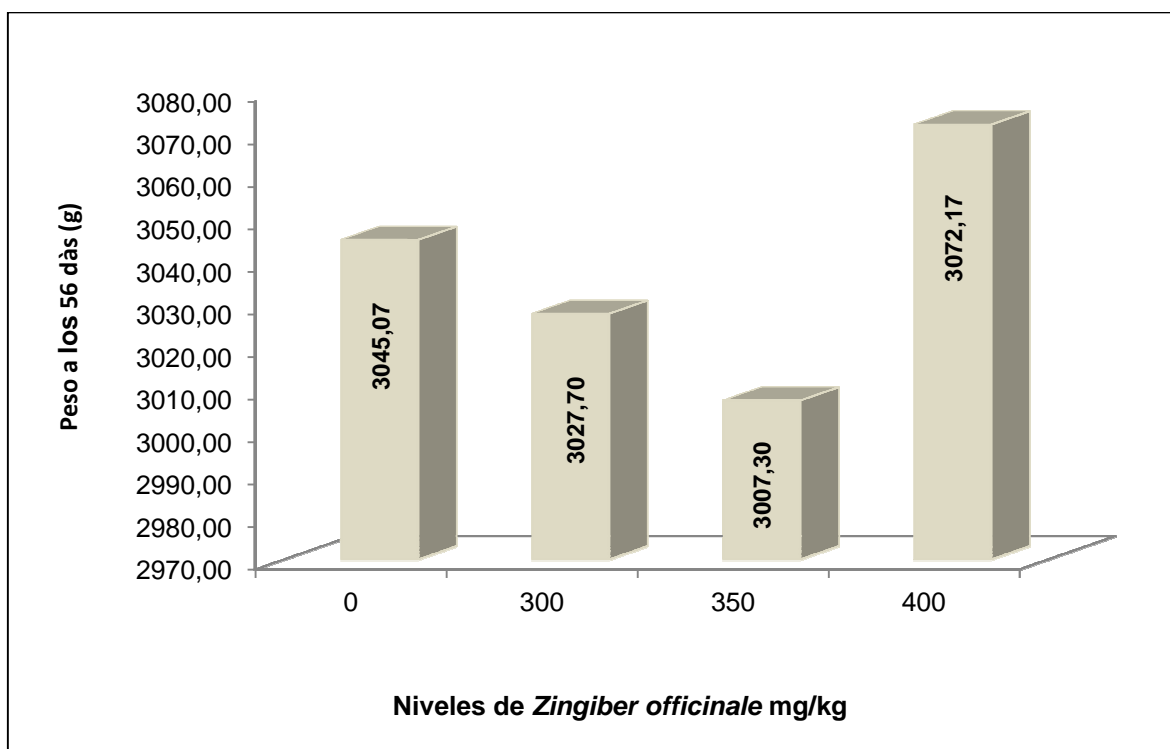


Gráfico 7. Peso de los pollos broilers en la fase de engorde (43 – 56 días), como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*.

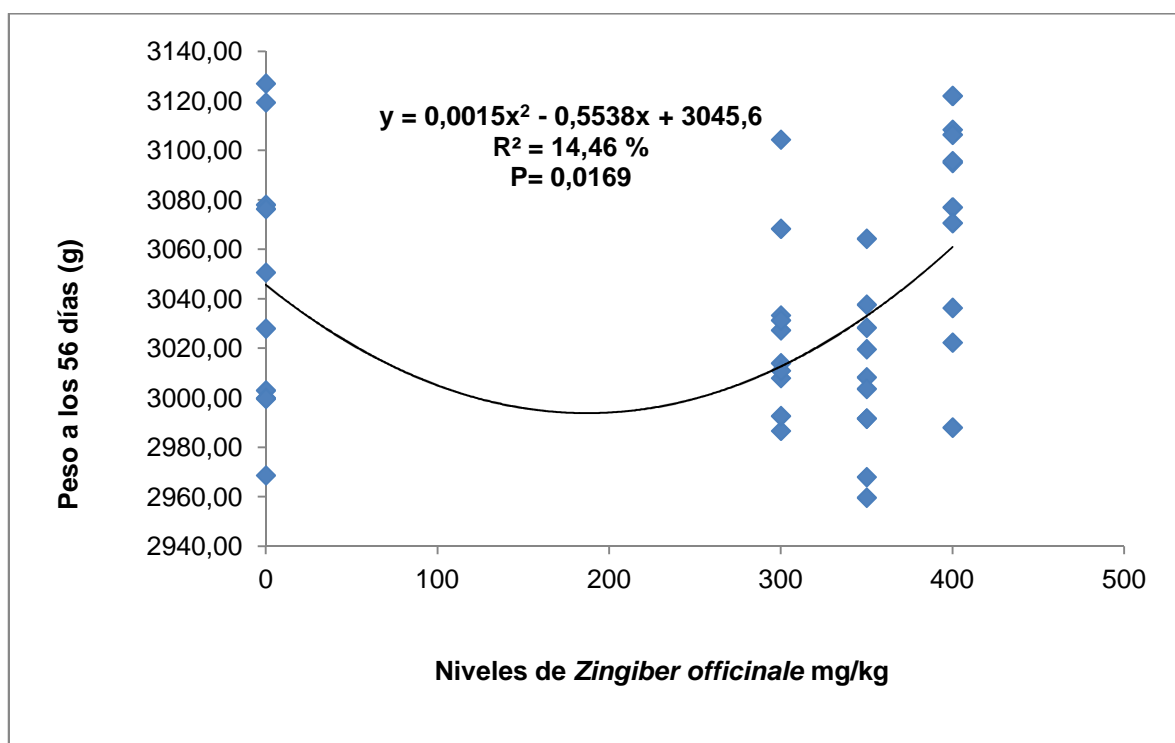


Gráfico 8. Peso de los pollos broilers en la fase engorde (43– 56 días), como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*, línea de tendencia.

2992,66 g; valor ligeramente inferior a los reportados en la presente investigación, por lo que se puede señalar que la adicción del coccidiostato natural en la alimentación de las aves es necesario para alcanzar parámetros señalados por la bibliografía.

## **2. Ganancia de peso (g)**

En la fase de engorde de (43 a 56 días), se registra 1033,63 g de ganancia de peso los pollos que recibieron 400,00 mg/kg de coccidiostato natural no difiere significativamente ( $P > 0,05$ ), de los tratamientos control 300,00 y 350,00 mg/kg de *Zingiber officinale* con los cuales se obtuvo 1001,73; 999,20 y 998,03g; respectivamente, esto se debe a que en la segunda etapa de crecimiento las ganancias de peso no registro diferencias estadísticas.

Guevara, M. (2012), reporta que la ganancia de peso de los pollitos Ross en el periodo de engorde (36 – 56 días), en promedio alcanzo 1704,00 g valor superior a los registrados en la presente investigación, debiéndose principalmente a que cada investigador tiene la potestad de establecer etapas de desarrollo fisiológico, basado en la disponibilidad de nutrientes en cada etapa de levante y engorde de los pollos de ceba.

## **3. Consumo de alimento (g)**

Los pollos de la línea Ross en la etapa de engorde al suministrar el tratamiento coccidiostato sintético 300,00; 350,00; y 400,00 mg/Kg de *Zingiber officinale* registraron consumos de alimento de 2294,91; 2380,26; 2300,47 y 2362,50 g de consumo de alimento respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ( $P > 0,05$ ), de esta manera se puede manifestar que los coccidiostatos tanto comerciales, como naturales como el *Zingiber officinale* (Jengibre), no causan efecto en la palatabilidad del alimento, por tanto este parámetro no se ve afectado.

Guevara, M. (2012), señala que el consumo de alimento promedio de los pollitos Ross en promedio fue de 4023,70 g los cuales son superiores a los encontrados en el presente estudio, debido a que se considera diferentes tiempos para el engorde.

#### 4. Conversión alimenticia

En el grafico 9, se obsérvala fase de engorde las aves que se sometieron a 400,00mg/kg de *Zingiber officinale* permitió una conversión de 2,34 siendo la más eficiente, la misma que difiere significativamente ( $P < 0,01$ ), del resto de tratamientos tales como el coccidiostato comercial, coccidiostato natural 300,00 y 350,00 mg/kg, por lo que se puede mencionar que la utilización de *Zingiber officinale* en la dosis más alta influyó en la conversión alimenticia, esto posiblemente se deba a que al utilizar este producto en esta dosis, existe mayor concentración de elementos activos para controlar la coccidia y permita mejorar la conversión alimenticia.

En el gráfico 10, se observa la conversión alimenticia de los pollos de la línea Ross 308 en la fase de engorde, están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), de los diferentes niveles de *Zingiber officinale* a una regresión cuadrática, de esta manera se puede mencionar que el 36,63 % de conversión alimenticia depende de la aplicación de coccidiostato natural en la alimentación y por cada nivel de este coccidiostato aplicado hasta 150 mg/kg aproximadamente, la conversión alimenticia incrementa g en 0,001 y a partir de este nivel, se observa una mejor eficiencia y por cada nivel de aplicación esta conversión se mejora en  $3 \times 10^{-06}X^2$  (Í.C.A=  $-3E-06x^2 + 0,0012x + 2,2926$ ).Donde  $x$  y  $x^2$  son niveles de *Zingiber officinale* ZO y ZO<sup>2</sup>.

Guevara, M. (2012), reporto una conversión alimenticia de 1,23; siendo más eficiente frente a los datos encontrados en la presente investigación, esto se debe a las consideraciones particulares que se detalla en cada trabajo experimental.

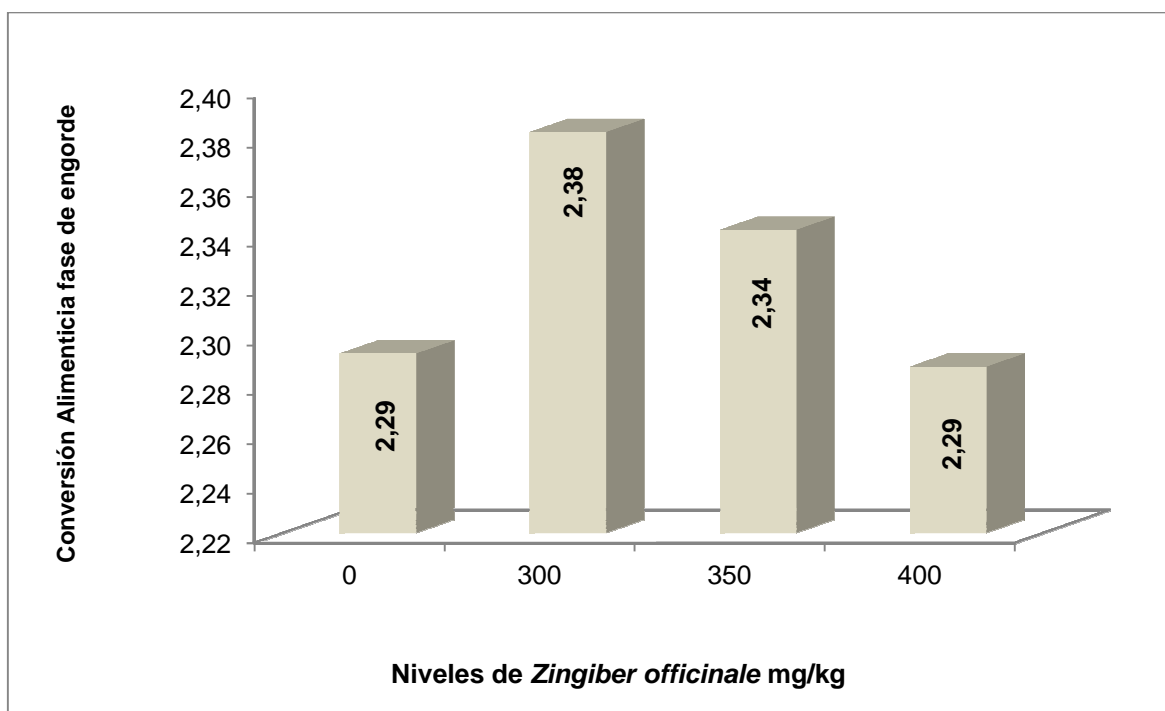


Gráfico 9. Conversión alimenticia de los pollos Ross 308 en la fase de Engorde como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*.

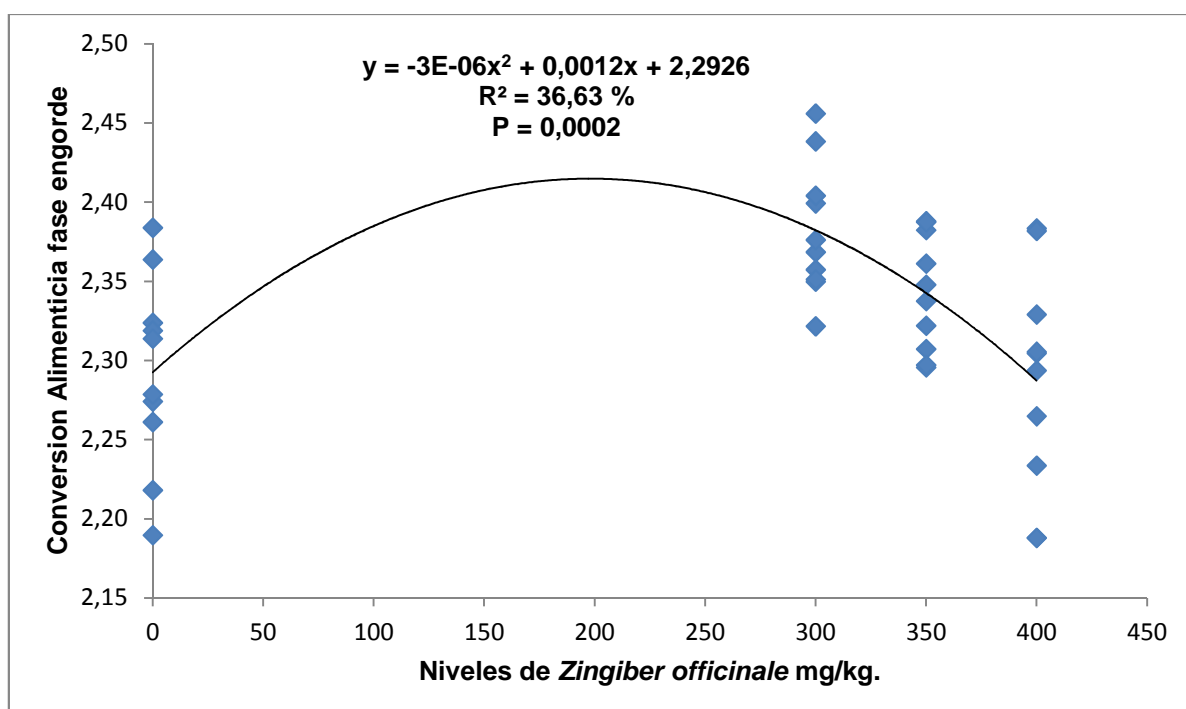


Gráfico 10. Conversión alimenticia de los pollos Ross 308 en la fase de Engorde como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*, línea de tendencia.



## 5. Mortalidad %

En la fase de engorde de (43 -56 días), la mayor mortalidad en las aves de la línea Ross 308, se registró al utilizar 350,00 mg/kg de *Zingiber officinale* cuyo valor fue de 4 %, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos, tales como el control, 300,00 y 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* debido a que registraron 2, 2 y 4 % respectivamente, esto se debe a que hubo cambios ambientales bruscos durante la etapa de investigación lo cual hizo que esta variable se vea afectada más en unos tratamientos que en otros, por lo que se puede asumir que no todos los tratamientos permitieron una buena protección para controlar el problema de mortalidad, aunque se considera que se encuentra dentro de los parámetros permitidos.

Moyano, J. (2009), obtuvo una mortalidad del 1% al determinar los efectos de diferentes anticoccidiales químicos e ionoforos en la etapa de engorde; valores inferiores a los alcanzados, esto podría deberse al manejo, condiciones ambientales que pueden variar de un lugar a otro y dependiendo del número de animales que se haya tomado en cuenta para el respectivo resultado.

## D. FASE TOTAL

### 1. Ganancia de peso (g)

Al analizar la ganancia de peso en el periodo total de investigación, se puede indicar que los pollos de la línea Ross 308 que alcanzaron las mejores ganancias de peso corresponden al tratamiento 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* puesto que alcanzó un valor de 3030,10 g (cuadro 13); el mismo que difiere significativamente ( $P < 0,05$ ), del resto de tratamientos, puesto que al utilizar coccidiostato comercial; 300,00 y 350,00 mg/kg de coccidiostato natural se registró 3001,90; 2984,87 y 2963,77 g de ganancia de peso, así se puede mencionar que al utilizar 400,00 mg/Kg de *Zingiber officinale* se alcanzó el mejor indicador de ganancia de peso, representando ser el más eficiente en la presente investigación, gráfico 11 y 12.

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS ROSS 308 COMO EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiber officinale* (JENGIBRE) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS EN LA FASE TOTAL.

VARIABLES	Niveles de <i>Zingiber officinale</i> (mg/kg)				E. E.	Prob.
	0	300	350	400		
Ganancia de peso (g)	3001,90 ab	2984,87 b	2963,77 b	3030,10 a	13,54	0,0110
Consumo de alimento (g)	5483,23 a	5619,60 a	5529,12 a	5557,68 a	45,49	0,2126
Conversión alimenticia	1,83 c	1,88 a	1,87 ab	1,83 bc	0,01	0,0045
Mortalidad (%)	6,00 a	4,00 b	6,00 a	7,00 a	0,50	0,0015
Peso a la canal (g)	2300,22 ab	2252,80 c	2282,73 bc	2336,90 a	14,54	0,0023
Porcentaje de Lesiones	6,00 ab	14,00 a	10,00 a	0,00 b	0,05	0,0001
Carga parasitaria	1,40 ab	2,20 a	1,60 a	0,60 b	0,02	0,0001
Costo/ kg de ganancia de peso						
USD	1,07 b	1,13 a	1,10 ab	1,08 b	0,02	0,049

Fuente: Suqui, X. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

E. E. = Error Estándar.

Prob. = Probabilidad.

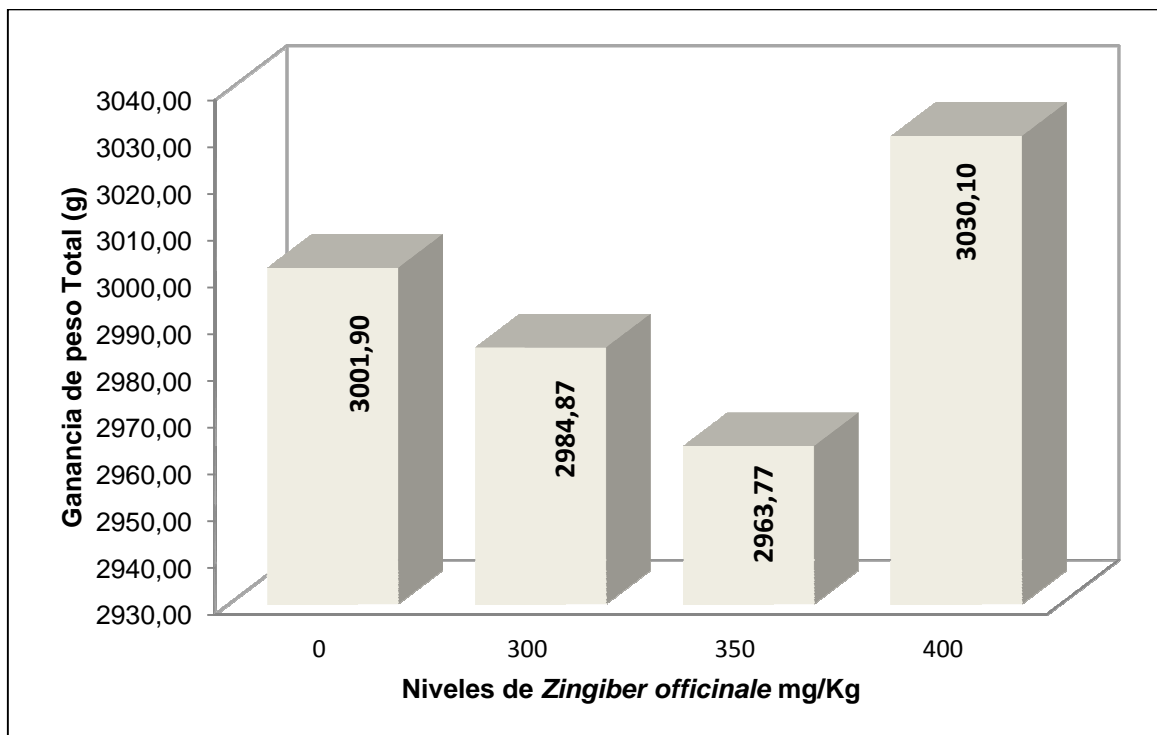


Gráfico 11. Ganancia de peso total de los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*.

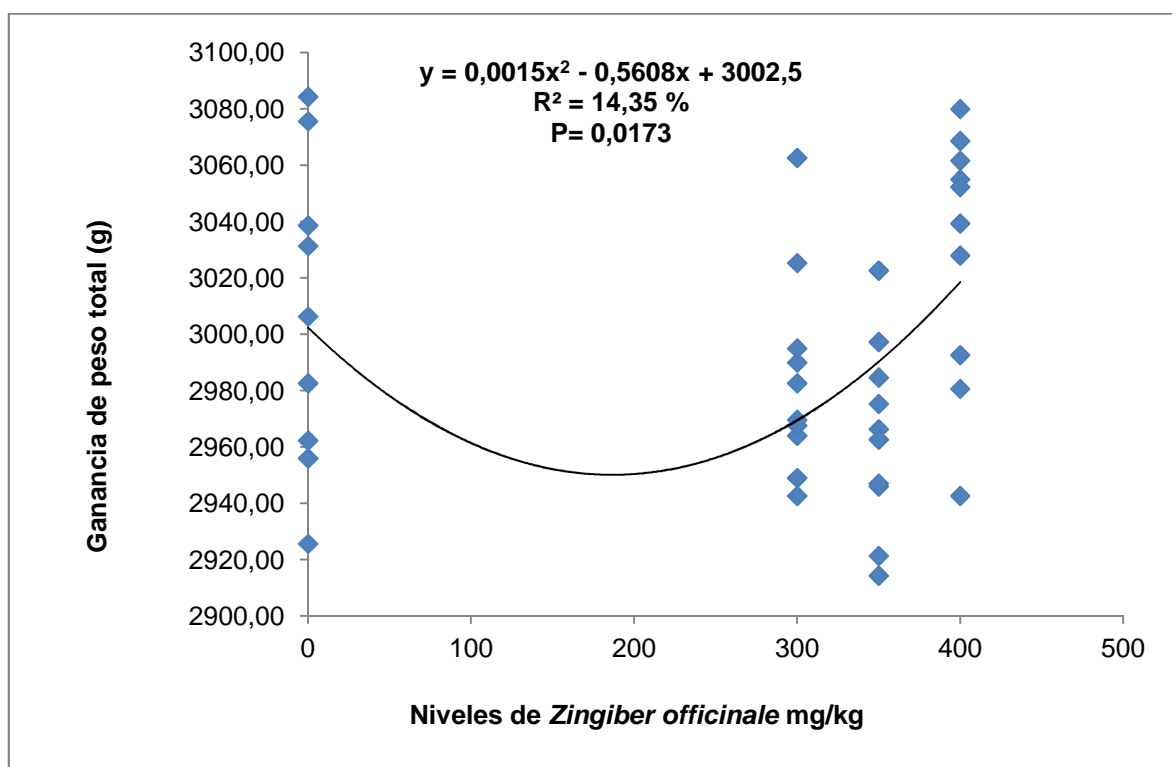


Gráfico 12. Ganancia de peso total de los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*, línea de tendencia.

La ganancia de peso de los pollos de la línea Ross 308 a los 56 días están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), con la aplicación de los diferentes niveles de *Zingiber officinale* a una regresión cuadrática, de esta manera se puede mencionar que el 14,35% de ganancia de peso de estas ave depende de la aplicación de coccidiostato en la alimentación y por cada nivel de este coccidiostato natural aplicado a los pollos en el clima templado hasta 150 mg/kg aproximadamente el incremento de peso se reduce en 0,5608 g; para después ir ganando en peso de 0,0015 g. (G. peso total =  $0,0015x^2 - 0,5608x + 3002,5$ ). Donde  $x$  y  $x^2$  son niveles de *Zingiber officinale* ZO y ZO<sup>2</sup>.

Al determinar los efectos de diferentes anticoccidiales químicos e ionoforos en la etapa de engorde, Moyano, J. (2009), alcanzó ganancias de peso de 1887,33 y 1897,32 g; cuyos valores son inferiores al registrado en esta investigación, diferencias que pueden deberse posiblemente a la calidad nutricional del alimento, al manejo y la individualidad de los animales.

## 2. Consumo de alimento (g)

El consumo total de alimento de los pollos de la línea Ross 308 al utilizar coccidiostato comercial 300,00 350,00 y 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* fue 5483,23; 5619,60; 5529,12 y 5557,68 g respectivamente, valores entre los cuales no se registró diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), de esta manera se corrobora que los coccidiostatos no influyen en el consumo de alimento. El consumo de alimento en la fase total para Andrade, V. (2011), en los pollitos COBB 500 y ROSS 308 fue de 5962,00 g/ave, Vinueza, D. (2013), registro consumo de alimento de 5832g, valores superiores a los registrados en la presente investigación, debiendo a diferentes factores particulares.

## 3. Conversión Alimenticia

En los gráficos 13 y 14, la fase total los pollos de la línea Ross 308 al suministrar coccidiostato comercial y 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* registraron una conversión alimenticia de 1,83 siendo los más eficientes, los cuales difieren



significativamente de los tratamientos 300,00 y 350,00 mg/kg de *Zingiber officinale* con los cuales se registraron 1,88 y 1,87 respectivamente, por lo que se puede señalar en esta variable la eficacia de utilizar coccidiostato comercial y 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* tiene la misma efectividad, debido al indicador total de conversión de alimento.

La conversión alimenticia de los pollos de la línea Ross 308 en la fase total están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), de los diferentes niveles de *Zingiber officinale*, la cual se ajustó a una regresión cuadrática, de esta manera se puede mencionar que el 29,21 % de conversión alimenticia depende de la aplicación de coccidiostato natural en la alimentación y por cada nivel de *Zingiber officinale* aplicado hasta 150 mg/kg aproximadamente, la conversión alimenticia incrementa en 0,0007 y a partir de este nivel la conversión se mejora en  $2 \times 10^{-06}X^2$  de conversión alimenticia. (ICA =  $-2E-06x^2 + 0,0007x + 1,8266$ ). Donde  $x$  y  $x^2$  son niveles de *Zingiber officinale* ZO y ZO<sup>2</sup>.

Andrade, V. (2011), reporta que pollos de la línea COBB 500 en la fase total registró una conversión alimenticia de 1,46; siendo más eficientes que los registrados en la presente investigación puesto se registró una conversión entre 1,88 y 1,87; además Oñate, J. (2013), señala conversiones en el periodo total de 1,67; siendo más eficientes que los registrados en el presente trabajo experimental.

#### **4. Mortalidad %**

La mortalidad acumulada de los pollos de la línea Ross 308 en todo el periodo al utilizar coccidiostato comercial, y coccidiostato natura en 350,00 y 400,00 mg/kg fue de 6,00; 6,00 y 7,00 % respectivamente, los cuales difieren significativamente ( $P < 0,01$ ), del *Zingiber officinale* 300,00 mg/kg con el cual se reportó 4,00 % de esta manera se puede mencionar que aparentemente estos tratamientos influyeron en esta variable, sin embargo de ello debe manifestar que la mortalidad más bien se debe a los cambios bruscos de temperatura externa que influye directamente en la salud de los animales durante el periodo de investigación.

**5. Análisis macroscópico: porcentaje de presencia de *Eimeria spp.* según la ubicación en el intestino y ciego**

En el gráfico 15, se observa la presencia de *Eimeria spp.* en los intestinos y ciegos, con mayor frecuencia en las aves que recibieron 350,00 (T2); 300,00(T1); 0 (T0)mg/Kg, puesto que se presentaron lesiones en 10, 14 y 6% del total de las aves, mientras que al observar en el tratamiento 400,00 mg (T3) de *Zingiber officinale*, no se observó presencia de estas lesiones, de esta manera se puede decir que este tratamiento *Zingiber officinale* en dicho nivel es efectivo para controlar coccidiosis.

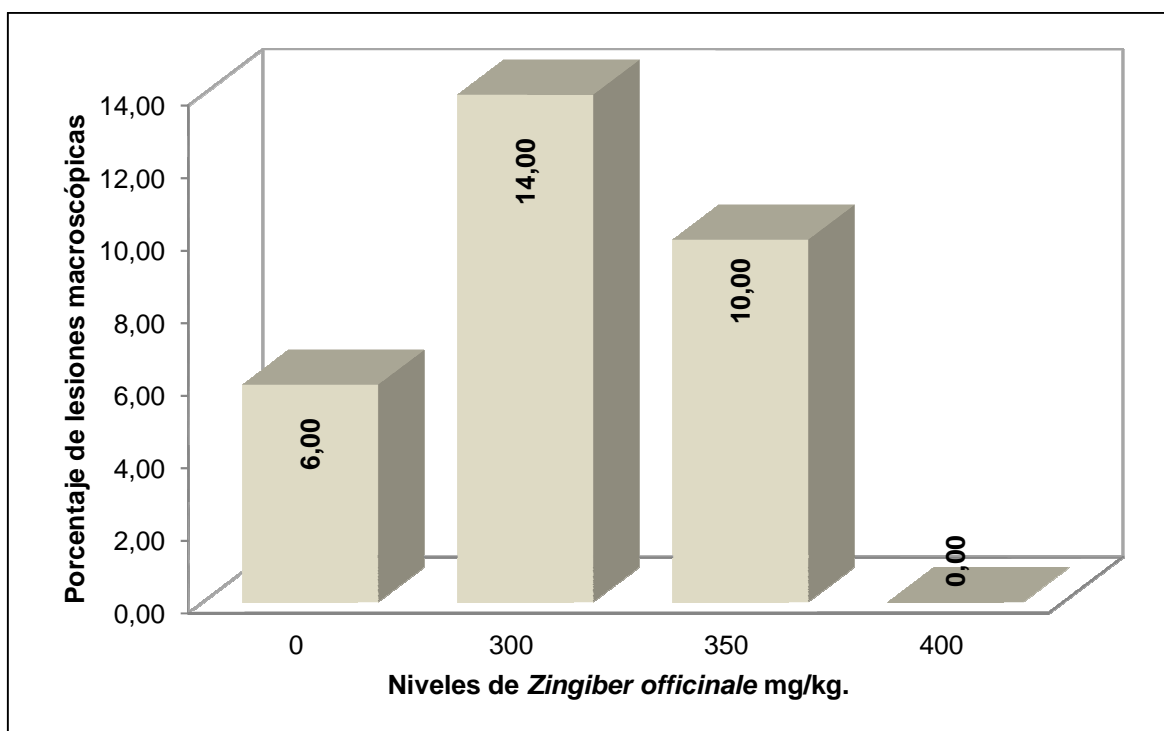


Gráfico 15. Presencia de *Eimeria spp.* en porcentaje en los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*.

**6. Análisis de Laboratorio para determinar la carga Parasitaria de *Eimeria spp.* después del tratamiento**

Las muestras que se analizaron en el laboratorio observamos la menor carga parasitaria, donde se encontró que al utilizar 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* se determinó 0,60 ooquistes por gramo de heces, mientras que al aplicar

coccidiostato natural en 350,00 y 300,00 mg/Kg e inclusive con 00,00 mg/Kg de alimento, se determinó una carga parasitaria de 1,60; 2,20 y 1,40; de esta manera se puede mencionar que el *Zingiber officinale* en niveles de 400,00 mg/Kg de alimento es eficiente para controlar la carga parasitaria se observa en el gráfico 16.

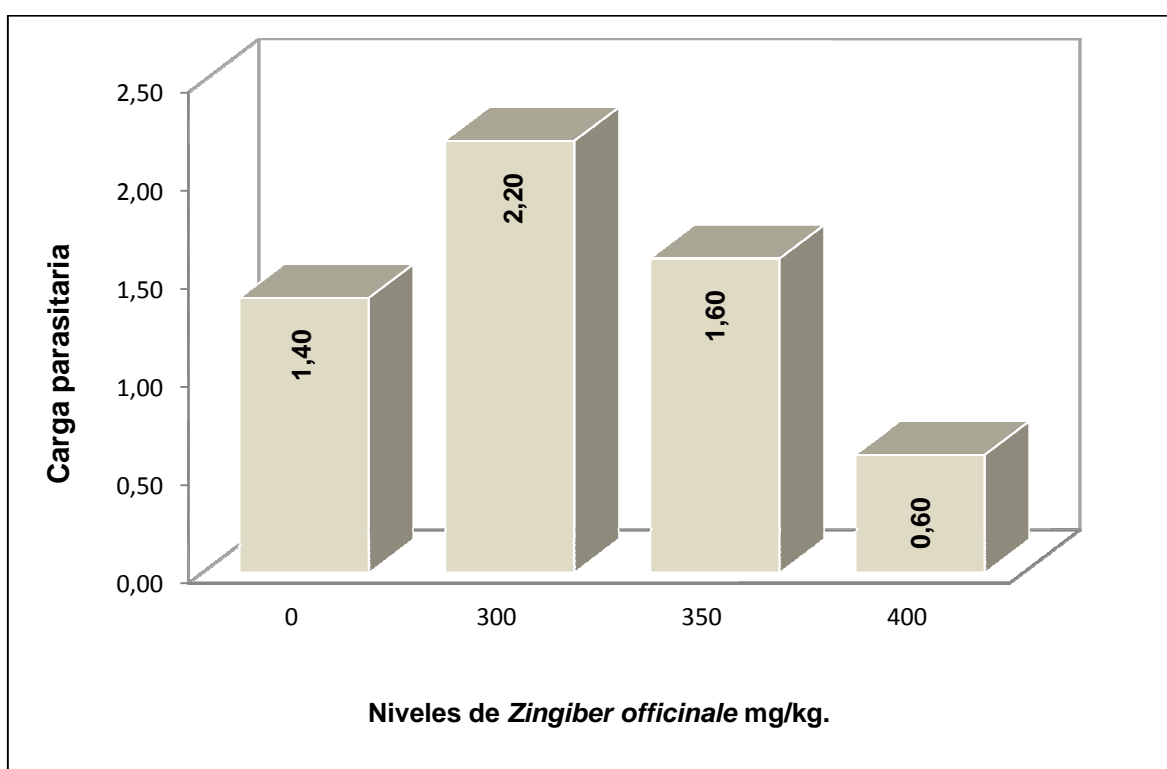


Gráfico 16. Carga parasitaria en los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*.

## 7. Peso a la canal (g)

La utilización de 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* permitió registrar un peso a la canal de 2336,90 g; valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, tales como el coccidiostato comercial; 300,00 y 350,00 mg/kg de *Zingiber officinale* con los cuales se alcanzó 2300,22; 2252,80 y 2282,73 g de esta manera se puede mencionar que el mejor nivel de coccidiostato natural es el 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* en nivel de 400,00 mg/kg, el mismo que se determinó incluso en las conversiones de alimento, pesos, ganancias de peso y peso a la canal, gráficos 17 y 18.



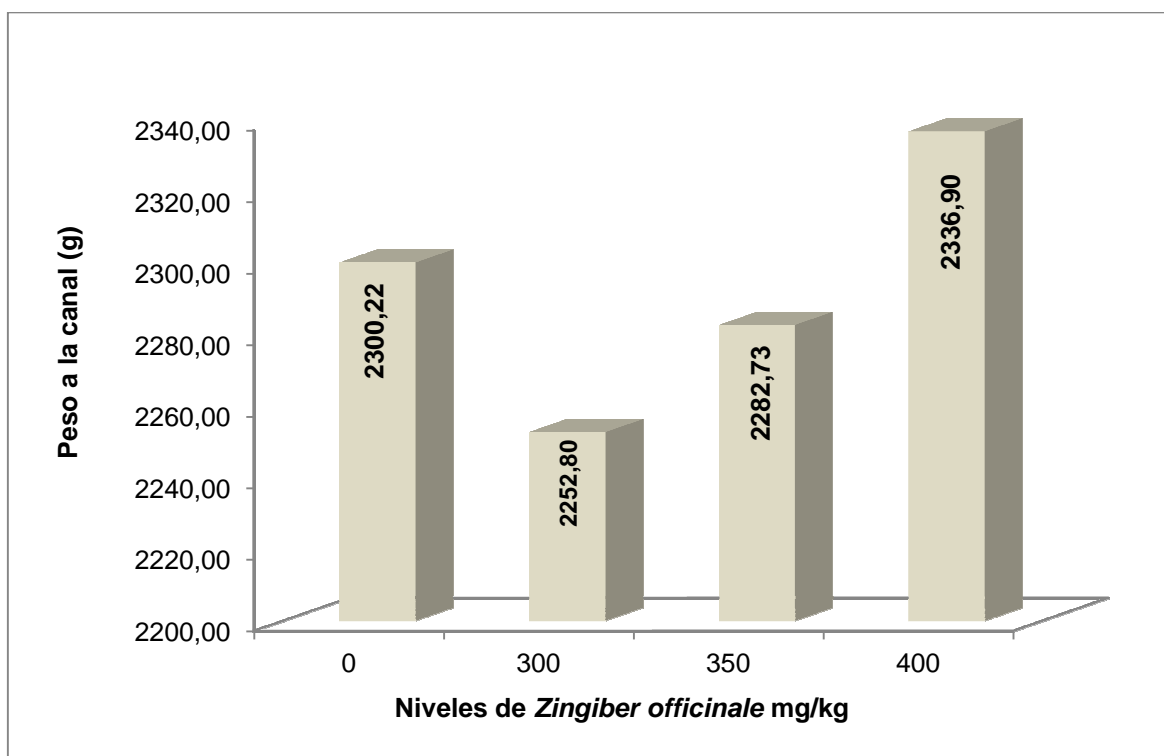


Gráfico 17. Peso a la canal de los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*.

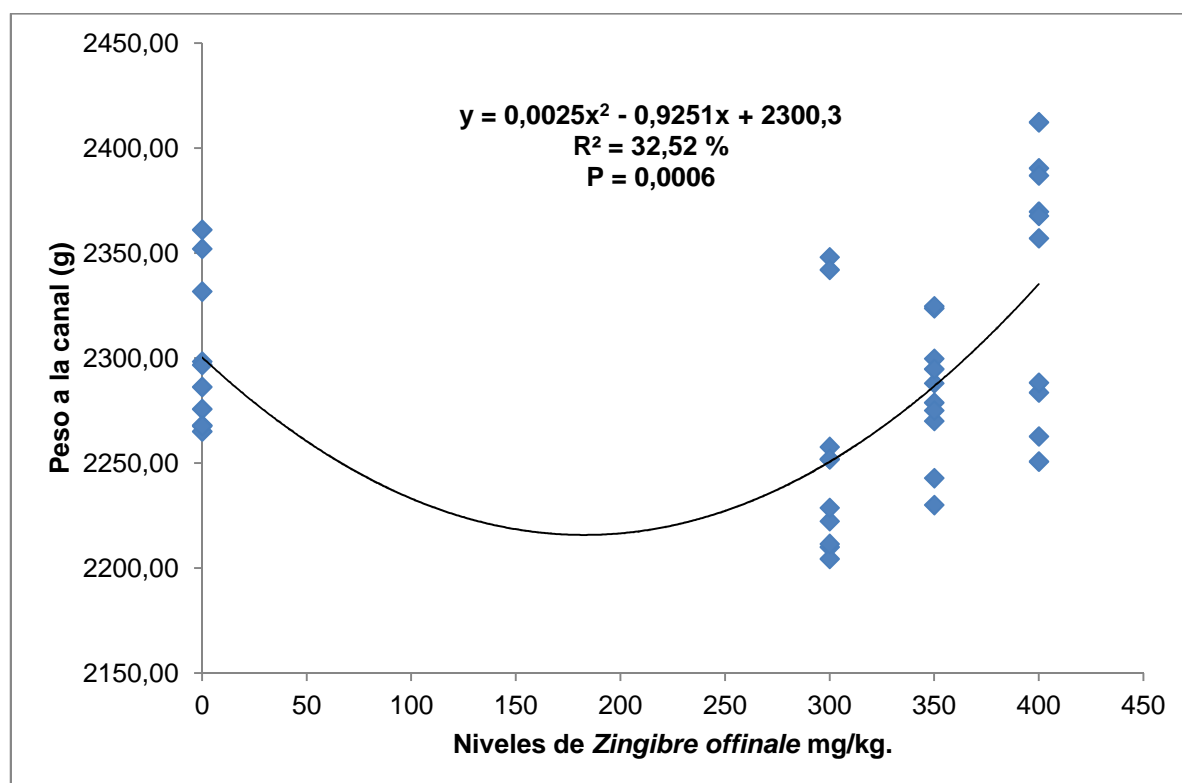


Gráfico 18. Peso a la canal de los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*, línea de tendencia.

El peso a la canal de los pollos de la línea Ross 308, en la fase total están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), con la aplicación de los diferentes niveles de *Zingiber officinale*, la cual se ajusta a una regresión cuadrática de esta manera se puede mencionar que el 32,52% de peso a la canal de estas aves depende de la aplicación de coccidiostato en la alimentación y por cada nivel de coccidiostato natural aplicado hasta 150 mg/kg aproximadamente el incremento de peso es de 0,0025 g. (Peso a la canal =  $0,0025x^2 - 0,9251x + 2300,30$ ). Donde  $x$  y  $x^2$  son niveles de *Zingiber officinale* ZO y  $ZO^2$ .

### 8. Costo por kg de ganancia de peso (USD)

El costo/kg ganancia de peso en las aves que recibieron 300,00 mg de *Zingiber officinale*, registro un costo / kg de ganancia de peso de 1,07 USD; el mismo que supera significativamente del resto de niveles; esto se debe a que estas aves por un lado registraron mayor ganancia de peso y un menor consumo de alimento, lo que permitió compensar en un valor económico más rentable, con respecto al resto de tratamientos se observa en el gráfico 19.

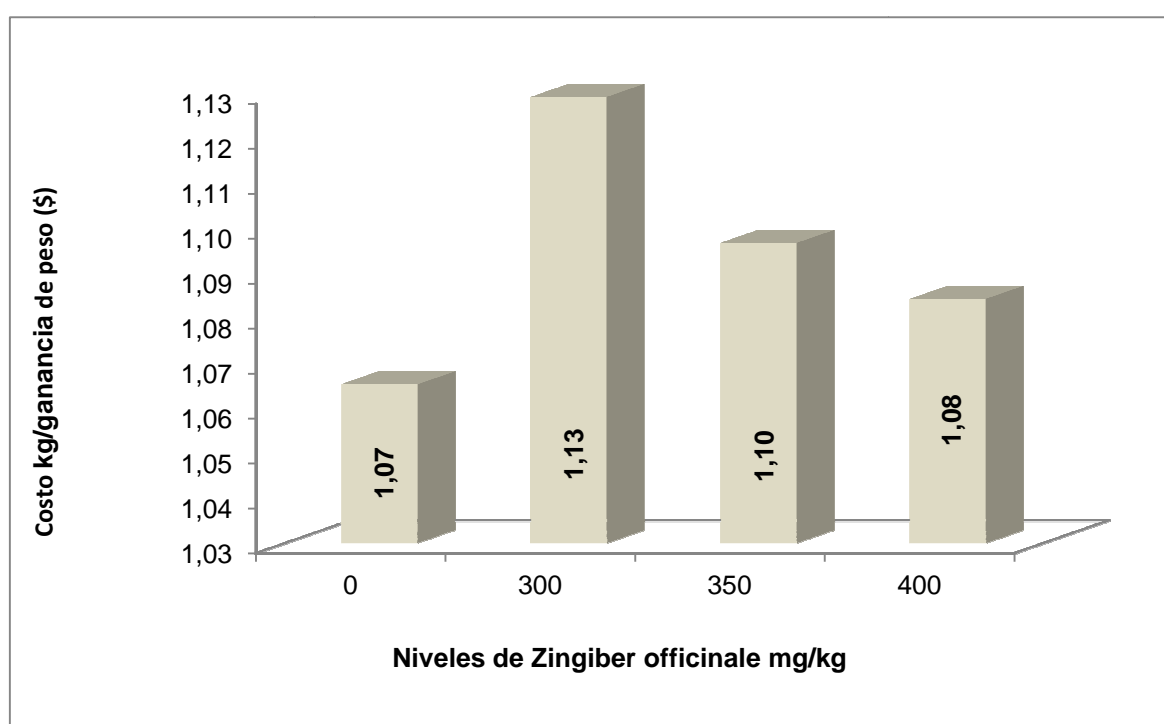


Gráfico 19. Costo Kg/ganancia de peso de los pollos Ross 308 como efecto de la aplicación de diferentes niveles de *Zingiber officinale*.

## E. COSTOS DE PRODUCCIÓN

La utilización de T3 que corresponde a 400,00 mg/kg en pollos broilers de la línea Ross 308 permitió registrar un beneficio / costo de 1,23; valor que supera del resto de tratamientos, principalmente del nivel 300,00 y 350,00 mg/kg, esto se debe a que tenemos menor mortalidad y por ende tenemos mayor cantidad de kilogramo de carne para la venta de los mismos, ilustrado en el cuadro 14.

Cuadro 14. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS ROSS 308 COMO EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiber officinale* (JENGIBRE) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS.

RUBRO	U. MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TRATAMIENTOS			
				TSJ0	TCJ1	TCJ2	TCJ3
Pollos	unidad	400	0,60	60,00	60,00	60,00	60,00
Balanceado inicial	kilogramos	485	0,65	85,70	77,11	78,13	74,13
Balanceado de crecimiento	kilogramos	944	0,64	154,11	146,92	151,33	151,76
Balanceado de engorde	kilogramos	867	0,59	127,90	134,32	127,92	132,46
Vacuna mixta (N + BI)	dosis	400	0,01	1,30	1,30	1,30	1,30
Vacuna Gumboro	dosis	400	0,01	1,10	1,10	1,10	1,10
Avisol	gramos	200	0,03	1,25	1,25	1,25	1,25
Gas	tanques	32	2,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Fenox	cm <sup>3</sup>	120	0,02	0,63	0,63	0,63	0,63
Cal	libras	16	0,15	0,60	0,60	0,60	0,60
Mano de Obra	jornal	8	10,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Jengibre	gramos	596	0,05	0,00	8,64	10,04	11,51
TOTAL EGRESOS				468,59	467,88	468,29	470,73
Venta de pollos	kilogramos	1146,64	1,98	568,12	563,53	550,09	580,38
Venta de pollinaza	sacos	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL INGRESOS				568,12	563,53	550,09	580,38
B/C				1,21	1,20	1,17	1,23

Fuente: Suqui, X. (2013).

## V. CONCLUSIONES

- La utilización de 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale* (T3), en la dieta de los pollos broilers de la línea Ross 308, permitió registrar los mejores indicadores en la fase inicial (1 – 21 días), con un peso vivo de 629,27 g; una ganancia en peso de 587,20 g; una conversión alimenticia de 1,31 y una mortalidad de 2,00%; en la fase de engorde (43 – 56 días), alcanzó un peso vivo de 3072,17 g; una conversión alimenticia de 2,29 y una mortalidad de 3,00% y en la fase total (1 – 56 días), se registró un peso final de 3030,10 g; una conversión alimenticia de 1,83; una mortalidad de 7,00%; peso a la canal de 2336,90 g; y un costo/kg ganancia de peso de 1,08 USD.
- Mediante el análisis macroscópico de lesiones intestinales y de laboratorio para la presencia de ooquistes de *Eimeria*, en los pollos a los cuales se suministró 400,00 mg/kg de *Zingiber officinale*, no registraron problemas parasitarios ni lesiones notables. Cabe recalcar que se evitan posibles resistencias ante los coccidiostatos químicos, ante una alternativa natural.
- Los costos de producción del tratamiento con 400,00mg/kg alimento de *Zingiber officinale* permiten registrar un valor de 1,23 USD siendo el mejor tratamiento a comparación del resto de tratamientos, beneficiando al avicultor, ya no se utiliza coccidiostatos químicos, los cuales son de alto costo en el mercado.

## VI. RECOMENDACIONES

Se plantea las siguientes recomendaciones:

- Al determinar los mejores indicadores productivos al utilizar el *Zingiber officinale* en un nivel de 400,00 mg/kg, se debe suministrar este coccidiostato natural, puesto que no sólo sustituye al coccidiostato comercial (químico), sino que esto permite evitar la salida de divisas por importación de productos farmacéuticos.
- Investigar al jengibre (*Zingiber officinale*), como coccidiostato natural en las diferentes especies pecuarias para implementar una producción animal ecológica, que sustituya en un cien por ciento a la utilización de fármacos comerciales químicos.

## VII. LITERATURA CITADA

1. ALVARADO, M. (2010.). Manual práctico de pollo de engorde, sn. ed., Santa Barbara-Honduras, Edit. COCATRAL, pp. 11-14.
2. ANDRADE, C. (2013). Evaluación de tres Niveles de Enzima Allzme-SS (Solid State Fermentation) en Dietas para Pollos Cobb 500 y Ross 308. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica – Facultad de Ciencias Pecuarias ESPOCH. Riobamba – Ecuador, pp. 43-50.
3. ANDRADE, E (2013). generalidades de la coccidiosis. <http://coccidiosisaviar710213.blogspot.com/2013/07/generalidades-de-la-enfermedad.html>.
4. ARNAU, J. (2010). Propiedades del Jengibre. Obtenido de <http://www.enbuenasmanos.com>.
5. ASQUI, C. (2010.). Valoración de la energía verdadera y de la producción en pollos de ceba alimentadas con diferentes niveles de NuPro™. Riobamba-Ecuador.: Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, pp. 50-75.
6. AVIAGEN, (2010). Manual de pollo de engorde Ross 308. [http://www.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/RossManualManejoPolloEngordeRoss-2010.pdf](http://www.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossManualManejoPolloEngordeRoss-2010.pdf).
7. AVIPRO, (2009), Anatomía y enfermedades comunes en aves. <http://www.lahinternational.com/news/2012/06/21/downloads/anatom-a-y-enfermedades-comunes-de-las-aves/>.

8. BARUTA, D. (2012). Guía orientativa para la producción de pollos parrilleros, pp. 11-26. [http://www.aves.com.sv/estructura\\_1618/guia\\_pollo\\_de\\_engorde.pdf](http://www.aves.com.sv/estructura_1618/guia_pollo_de_engorde.pdf).
9. BAYER (2009), Sanidad Animal.<http://www.bayersanidadanimal.com>.
10. BETANCOURT, L. (2012). Evaluación de aceites esenciales de óregano en la dieta de pollos de engorde. Tesis de grado. Facultad de Ciencias agropecuarias Santo Domingo de los Colorados, pp. 47-50.
11. DÍAZ, O. (2012). Producción de pollos de engorda. <http://www.pronavicola.com/manuales/ManualPolloBroiler.pdf>.
12. ECOVICIONES. (2007). generalidades del jengibre. Obtenido de <http://www.hierbitas.com/nombrecomun/jengibre.htm>.
13. Farms, A. (2010). Manual de pollo de engorde. <http://www.avianfarms.com/guides/98broen4.htm>.
14. FMVZ.UAT.MX/aves. (2000). La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad.
15. FUENTES, M. (2009). Guía para la óptima recepción de los pollitos de granja. [http://industriavicola.com/pdf/produccion/Boletin\\_No.\\_1\\_\(Produccion\).pdf](http://industriavicola.com/pdf/produccion/Boletin_No._1_(Produccion).pdf).
16. GARDEN, M. (2008). Manejo del pollo de engorda para un peso liviano. <http://www.aviagen.com/.../A-Acres-Boletin-de-Servicio-Abr-08-Manejo-Pollo-Engorde-Peso-Liviano-Mercado.pdf>.
17. GUEVARA, M. (2013). Efecto del acondicionamiento de calor (32, 36, 37 y 38 C) sobre los parámetros productivos del pollo. Tesis de Grado de

Maestro. Escuela de Post Grado y Educación Continua (EPEC). ESPOCH. Riobamba – Ecuador, pp. 48-50.

18. HERRERA, M. (2006). Evaluación de los efectos del extracto de raíz de Jengibre (*Zingiber officinale*), en la crianza de pollos broiler. Manabi-Ecuador, pp. 47-52.
19. IBÁÑEZ, P. (2010). Enfermedades en aves. <http://www.monografias.com/trabajos82/enfermedades-ves/enfermedades-aves.shtml>.
20. LOPEZ, H. (2008). Componentes del Jengibre. <http://www.monografias.com/trabajos14/jenjibre/jenjibre.shtml>.
21. MENENDEZ, J. (2008). Coccidiosis generalidades. <http://coccidiosisaves.blogspot.com/2010/01/generalidades.html>.
22. <http://www.monografias.com/trabajos96/la-coccidiosis-aviar/la-coccidiosis-aviar.shtml>.
23. MERINO, G. (2010). Coccidiosis Enfermedades. pp 56-59. <http://www.monografias.com/trabajos87/epidemiologia-coccidiosis-aves/epidemiologia-coccidiosis-aves.shtm>.
24. MOYANO, J. (2009). Efectividad de los anticoccidiales químico y ionoforos y determinación del score de lesiones en pollos de ceba. Tesis de grado. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica – Facultad de Ciencias Pecuarias ESPOCH. Riobamba – Ecuador, pp. 42 y 60.
25. MOYANO, Carmen (2011). Producción de aves, manejo general. <http://www.bigdutchman.de/es/manejogeneral-de-aves/productos/avicultura-alternativa.html>.



26. OLMEDO, G. (2000). La funcionalidad que poseen los componentes del Jengibre. Obtenido de <http://www.es.geocities.com>.
27. OÑATE, J. (2013). Utilización de metionina herbal en remplazo de dl-metionina (sintética), en pollos de engorde. Tesis de Grado de Maestro. Escuela de Post Grado y Educación Continua (EPEC). ESPOCH. Riobamba – Ecuador, pp. 45-50.
28. PLAZA, Antonio. (2011). El efecto de la luz en los pollos de engorda. Brazil <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/11772/>.
29. QUINTERO, E. (2011). Coccidiosis Aviar. [http://web.detodounpocotv.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7987:coccidiosis-aviar&catid=72:salud-animal&Itemid=41](http://web.detodounpocotv.com/index.php?option=com_content&view=article&id=7987:coccidiosis-aviar&catid=72:salud-animal&Itemid=41).
30. QUIROZ, H. (2010). "Parasitología y enfermedades de animales domesticos". [http://books.google.com.ec/books/about/Parasitolog%C3%ADa\\_y\\_enfermedades\\_parasitari.html?id=xRxkXa1Y6EC&redir\\_esc=y](http://books.google.com.ec/books/about/Parasitolog%C3%ADa_y_enfermedades_parasitari.html?id=xRxkXa1Y6EC&redir_esc=y).
31. SHIVA, C. (2012). EVALUACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*), y extracto Deshidratado Jengibre (*Zingiber officinale*), como potenciales de crecimiento en pollos broiler. pp. 50.
32. SUAREZ, R. (2011). Propiedades del Jengibre. <http://www.salud180.com/nutrición-y-ejercicio/10-propiedades-del-jengibre>.
33. VALLE, E. (2009). Sanidad Animal. Quito- Ecuador. <http://www.agrocalidad.gob.ec/sanidad-animal>.
34. VALLINAS, R. (2008). Manual enfermedades en aves. Quito- Ecuador. <http://issuu.com/ingallsh/docs/manuea09>.

35. ZAPATA, J. (2012). Galponero de granja de pollos de engorda. El salvador.  
[http://www.avipunta.com/Pollos\\_de\\_engordeavipunta.com\\_CD.htm](http://www.avipunta.com/Pollos_de_engordeavipunta.com_CD.htm).

## **ANEXOS**

Anexo 1. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa acabado, primera replica el análisis macroscópico para determinar lesiones (hígado).

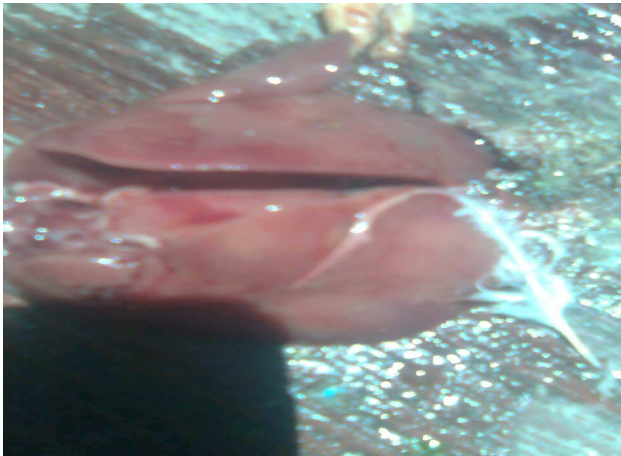
**T0**



**T1**



**T2**



**T3**



Anexo 2. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa acabado segunda replica el análisis macroscópico para determinar lesiones (hígado).

**T0**



**T1**



**T2**



**T3**



Anexo 3. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa acabado, primera réplica, para el análisis macroscópico para determinar lesiones (molleja).

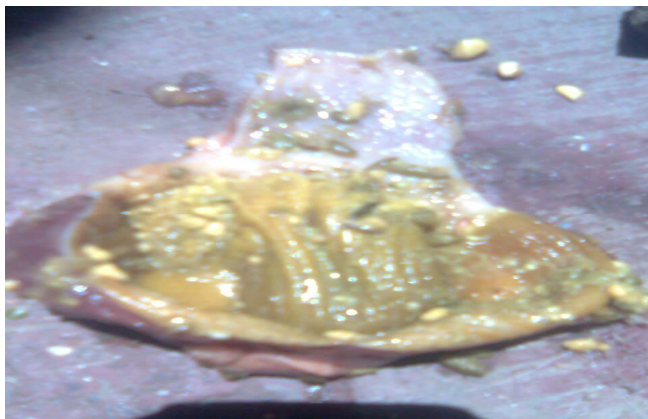
**T0**



**T1**



**T2**



**T3**





Anexo 4. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa acabado, segunda réplica, para el análisis macroscópico para determinar lesiones (molleja).

**T0**



**T1**



**T2**



**T3**



Anexo 5. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, primera réplica, para el análisis macroscópico para determinar lesiones (intestinos).

**T0**



**T1**



**T2**



**T3**



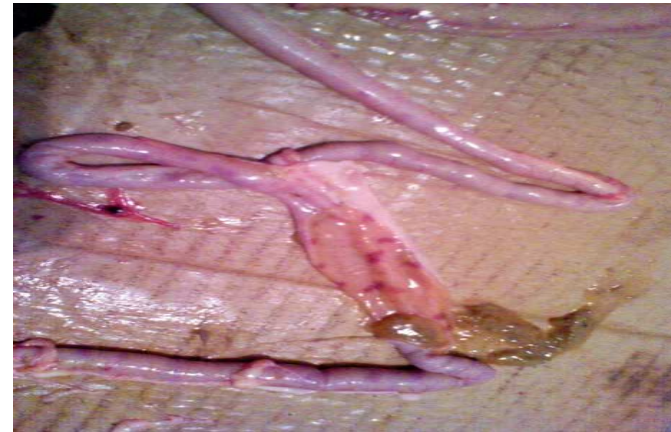


Anexo 6. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, segunda réplica, para el análisis macroscópico para determinar lesiones (intestinos).

**T0**



**T1**



**T2**



**T3**



Anexo 7. Base de datos de la fase inicial (1 – 21 días), de los pollos broilers.

Tratamientos	Peso Inicial (g)	Peso a los 21 días (g)	Ganancia de peso (g)	Consumo de alimento (g)	Conversión Alimenticia	Mortalidad %
0	42,67	604,67	562,00	784,90	1,40	2,00
0	40,67	604,33	563,67	780,11	1,38	2,00
0	43,67	603,00	559,33	788,80	1,41	2,00
0	39,33	603,33	564,00	766,50	1,36	2,00
0	45,33	606,67	561,33	788,10	1,40	2,00
0	44,33	605,67	561,33	747,72	1,33	0,00
0	44,00	606,33	562,33	751,02	1,34	0,00
0	45,00	601,33	556,33	755,32	1,36	0,00
0	43,67	611,00	567,33	756,82	1,33	0,00
0	43,00	608,00	565,00	755,92	1,34	0,00
300	41,67	615,67	574,00	757,05	1,32	2,00
300	44,00	604,33	560,33	722,43	1,29	2,00
300	37,33	605,33	568,00	790,80	1,39	2,00
300	43,00	609,00	566,00	769,30	1,36	2,00
300	38,33	607,67	569,33	770,50	1,35	2,00
300	44,33	606,00	561,67	808,93	1,44	0,00
300	43,33	599,67	556,33	736,28	1,32	0,00
300	48,67	602,33	553,67	792,42	1,43	0,00
300	44,00	613,67	569,67	769,22	1,35	0,00
300	43,67	611,00	567,33	765,22	1,35	0,00
350	40,33	611,33	571,00	767,50	1,34	0,00

350	42,00	609,00	567,00	810,00	1,43	0,00
350	43,67	611,00	567,33	762,80	1,34	0,00
350	41,00	607,67	566,67	761,90	1,34	0,00
350	41,67	603,67	562,00	765,30	1,36	0,00
350	44,33	611,33	567,00	771,22	1,36	0,00
350	45,67	609,00	563,33	797,25	1,42	0,00
350	46,67	611,00	564,33	778,92	1,38	0,00
350	44,67	607,67	563,00	779,12	1,38	0,00
350	45,33	603,67	558,33	783,62	1,40	0,00
400	42,00	609,00	567,00	746,92	1,32	4,00
400	41,67	656,33	614,67	775,50	1,26	4,00
400	39,67	651,33	611,67	775,50	1,27	4,00
400	40,00	646,67	606,67	774,50	1,28	4,00
400	37,67	640,67	603,00	778,00	1,29	4,00
400	43,33	610,67	567,33	747,42	1,32	0,00
400	43,67	616,33	572,67	777,92	1,36	0,00
400	42,67	624,33	581,67	785,72	1,35	0,00
400	45,33	617,33	572,00	775,32	1,36	0,00
400	44,67	620,00	575,33	775,72	1,35	0,00

Fuente: Suqui, X. (2013).

Anexo 8. Base de datos de la fase de crecimiento (22 – 42 días), de los pollos broilers.

Tratamientos	Peso a los 42 días	Ganancia de peso (g)	Consumo de alimento (g)	Conversión Alimenticia	Mortalidad (%)
0	2048,67	1444,00	2394,30	1,66	0,00
0	2050,67	1446,33	2473,44	1,71	0,00
0	2060,33	1457,33	2524,80	1,73	0,00
0	2059,67	1456,33	2355,60	1,62	0,00
0	2054,00	1447,33	2466,50	1,70	0,00
0	2042,67	1437,00	2370,20	1,65	6,00
0	2033,00	1426,67	2509,58	1,76	6,00
0	2016,00	1414,67	2421,33	1,71	6,00
0	2026,33	1415,33	2314,52	1,64	6,00
0	2042,00	1434,00	2377,80	1,66	6,00
300	2047,33	1441,67	2694,22	1,87	0,00
300	2034,00	1427,67	2435,17	1,71	0,00
300	2024,33	1423,00	2561,50	1,80	0,00
300	1986,00	1375,00	2475,90	1,80	0,00
300	2033,33	1425,33	2464,50	1,73	0,00
300	2046,00	1430,33	2451,82	1,71	2,00
300	2026,33	1422,00	2408,20	1,69	2,00
300	1999,67	1394,33	2433,40	1,75	2,00
300	2019,67	1410,67	2385,40	1,69	2,00
300	2036,00	1428,33	2401,10	1,68	2,00
350	2042,33	1426,67	2426,50	1,70	2,00
350	2065,33	1461,00	2612,56	1,79	2,00
350	2041,00	1435,67	2395,80	1,67	2,00
350	2019,33	1410,33	2475,10	1,75	2,00
350	2024,33	1416,67	2487,71	1,76	2,00
350	2047,33	1441,33	2427,10	1,68	2,00
350	2025,67	1426,00	2445,33	1,71	2,00
350	2036,67	1434,33	2411,30	1,68	2,00
350	2025,00	1411,33	2419,70	1,71	2,00

350	2058,33	1447,33	2407,82	1,66	2,00
400	2023,00	1417,00	2518,25	1,78	2,00
400	2056,67	1457,00	2388,00	1,64	2,00
400	2035,00	1432,67	2402,90	1,68	2,00
400	2050,33	1436,67	2448,40	1,70	2,00
400	2095,67	1484,67	2576,90	1,74	2,00
400	2052,33	1441,00	2254,70	1,56	2,00
400	2015,00	1406,00	2360,70	1,68	2,00
400	2035,00	1424,00	2418,58	1,70	2,00
400	2039,67	1432,00	2414,00	1,69	2,00
400	2029,00	1425,33	2456,80	1,72	2,00

Fuente: Suqui, X. (2013).

Anexo 9. Base de datos de la fase de engorde (43 – 56 días), de los pollos broilers.

Tratamientos	Peso a los 56 días (g)	Ganancia de peso	Consumo de alimento (g)	Conversión Alimenticia	Mortalidad (%)
0	3127,00	1078,33	2361,20	2,19	2,00
0	3003,00	952,33	2213,00	2,32	2,00
0	3119,33	1059,00	2455,70	2,32	2,00
0	3078,00	1018,33	2302,60	2,26	2,00
0	3028,00	974,00	2302,30	2,36	2,00
0	3050,67	1008,00	2235,80	2,22	2,00
0	3000,00	967,00	2305,20	2,38	2,00
0	3076,33	1060,33	2411,33	2,27	2,00
0	2999,67	973,33	2217,84	2,28	2,00
0	2968,67	926,67	2144,11	2,31	2,00
300	3104,33	1061,67	2547,22	2,40	2,00
300	3008,00	975,00	2298,40	2,36	2,00
300	3027,33	1011,33	2466,00	2,44	2,00
300	3068,33	1042,00	2448,50	2,35	2,00
300	3033,33	991,33	2383,22	2,40	2,00
300	3014,00	966,67	2374,07	2,46	2,00
300	3011,00	977,00	2314,00	2,37	2,00
300	3031,33	1007,00	2337,90	2,32	2,00
300	2986,67	1000,67	2377,70	2,38	2,00
300	2992,67	959,33	2255,59	2,35	2,00
350	3037,67	990,33	2325,20	2,35	2,00
350	3008,33	974,33	2236,67	2,30	2,00
350	3028,33	1004,00	2391,90	2,38	2,00
350	3003,67	1017,67	2430,20	2,39	2,00
350	3064,33	1031,00	2378,75	2,31	2,00

350	3019,67	973,67	2299,00	2,36	6,00
350	2991,67	965,33	2241,50	2,32	6,00
350	2968,00	968,33	2263,51	2,34	6,00
350	2991,67	972,00	2232,83	2,30	6,00
350	2959,67	923,67	2205,13	2,39	6,00
400	3122,00	1079,67	2362,38	2,19	2,00
400	3022,33	957,00	2195,08	2,29	2,00
400	3108,33	1067,33	2459,80	2,30	2,00
400	3095,00	1075,67	2353,48	2,19	2,00
400	3077,00	1052,67	2451,70	2,33	2,00
400	3095,67	1048,33	2374,30	2,26	4,00
400	3036,33	1010,67	2408,84	2,38	4,00
400	3070,67	1034,00	2309,56	2,23	4,00
400	2988,00	963,00	2293,71	2,38	4,00
400	3106,33	1048,00	2416,20	2,31	4,00

Fuente: Suqui, X. (2013).

Anexo 10. Base de datos de la fase total (1 – 56 días), de los pollos broilers.

Tratamientos	Ganancia de peso (g)	Consumo de alimento (g)	Conversión alimenticia	Mortalidad %	Peso a la canal kg	Análisis Macroscópico	Porcentaje de Lesiones	carga parasitaria	Costo por Kg Ganancia de peso
0	3084,33	5540,40	1,80	4,00	2352,00	0	0	2	1,06
0	2962,33	5466,55	1,85	4,00	2268,00	0	0	2	1,07
0	3075,67	5769,30	1,88	4,00	2331,67	0	0	1	1,14
0	3038,67	5424,70	1,79	4,00	2361,05	0	0	1	1,04
0	2982,67	5556,90	1,86	4,00	2286,22	1	20	2	1,10
0	3006,33	5353,72	1,78	8,00	2275,67	0	0	1	1,02
0	2956,00	5565,79	1,88	8,00	2265,00	0	0	3	1,11
0	3031,33	5587,98	1,84	8,00	2298,33	0	0	0	1,11
0	2956,00	5289,17	1,79	8,00	2296,69	1	20	0	1,00
0	2925,67	5277,83	1,80	8,00	2267,62	1	20	2	1,01
300	3062,67	5998,50	1,96	4,00	2348,00	0	0	5	1,25
300	2964,00	5456,00	1,84	4,00	2210,00	0	0	1	1,07
300	2990,00	5818,30	1,95	4,00	2257,67	0	0	3	1,21
300	3025,33	5693,70	1,88	4,00	2341,98	1	20	2	1,15
300	2995,00	5618,22	1,88	4,00	2222,30	1	20	2	1,13
300	2969,67	5634,82	1,90	4,00	2251,67	0	0	2	1,14
300	2967,67	5458,48	1,84	4,00	2204,33	0	0	1	1,07
300	2982,67	5563,72	1,87	4,00	2228,67	1	20	1	1,10
300	2942,67	5532,32	1,88	4,00	2251,89	1	20	3	1,11
300	2949,00	5421,90	1,84	4,00	2211,48	1	20	2	1,07
350	2997,33	5519,20	1,84	4,00	2299,67	0	0	1	1,09
350	2966,33	5659,22	1,91	4,00	2323,67	1	20	3	1,15
350	2984,67	5550,50	1,86	4,00	2270,00	1	20	1	1,10



350	2962,67	5667,20	1,91	4,00	2324,66	1	20	2	1,15
350	3022,67	5631,76	1,86	4,00	2278,76	2	20	2	1,12
350	2975,33	5497,32	1,85	8,00	2288,00	0	0	2	1,09
350	2946,00	5484,08	1,86	8,00	2275,00	0	0	3	1,08
350	2921,33	5453,72	1,87	8,00	2230,00	1	20	1	1,08
350	2947,00	5431,64	1,84	8,00	2294,77	1	20	0	1,07
350	2914,33	5396,56	1,85	8,00	2242,80	2	20	1	1,05
400	3080,00	5627,55	1,83	8,00	2369,67	0	0	1	1,10
400	2980,67	5358,58	1,80	8,00	2250,67	0	0	0	1,03
400	3068,67	5638,20	1,84	8,00	2390,33	0	0	0	1,10
400	3055,00	5576,38	1,83	8,00	2412,27	0	0	2	1,08
400	3039,33	5806,60	1,91	8,00	2283,56	0	0	0	1,18
400	3052,33	5376,42	1,76	6,00	2367,67	0	0	1	1,00
400	2992,67	5547,46	1,85	6,00	2262,67	0	0	1	1,09
400	3028,00	5513,85	1,82	6,00	2357,00	0	0	0	1,07
400	2942,67	5483,03	1,86	6,00	2386,90	0	0	1	1,08
400	3061,67	5648,72	1,84	6,00	2288,23	0	0	0	1,10

Fuente: Suqui, X. (2013).

Anexo 11. Análisis de la varianza en la fase inicial (1 – 21 días), de los pollos broilers.

ANOVA						
Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
P. INICIAL	Inter-grupos	11,700	3	3,900	,646	,590
	Intra-grupos	217,291	36	6,036		
	Total	228,991	39			
P. 21 DÍAS	Inter-grupos	3719,790	3	1239,930	13,9 53	,000
	Intra-grupos	3199,154	36	88,865		
	Total	6918,944	39			
G. PESO	Inter-grupos	4093,159	3	1364,386	12,3 80	,000
	Intra-grupos	3967,398	36	110,206		
	Total	8060,557	39			
C. ALIMENTO	Inter-grupos	655,203	3	218,401	,645	,591
	Intra-grupos	12188,917	36	338,581		
	Total	12844,120	39			
C. ALIMENTICIA	Inter-grupos	,020	3	,007	4,68 2	,007
	Intra-grupos	,052	36	,001		
	Total	,073	39			
MORTALIDAD	Inter-grupos	20,000	3	6,667	4,00 0	,015
	Intra-grupos	60,000	36	1,667		
	Total	80,000	39			

### PESO INICIAL

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	
400,00	10	42,0680	
300,00	10	42,8330	
00,00	10	43,1670	
350,00	10	43,5340	
Sig.		,232	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestra de la media armónica = 10,000.

### PESO 21 DÍAS

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
00,00	10	605,4330	
300,00	10	607,4670	
350,00	10	608,5340	
400,00	10		629,2660
Sig.		,494	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## GANANCIA DE PESO

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
00,00	10	562,2650	
300,00	10	564,6330	
350,00	10	564,9990	
400,00	10		587,2010
Sig.		,588	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## CONSUMO DE ALIMENTO

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	
00,00	10	767,5210	
300,00	10	768,2150	
400,00	10	771,2520	
350,00	10	777,7630	
Sig.		,265	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
400,00	10	1,3160	
300,00	10		1,3600
00,00	10		1,3650
350,00	10		1,3750
Sig.		1,000	,414

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### MORTALIDAD

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
350,00	10	,0000	
00,00	10	1,0000	1,0000
300,00	10	1,0000	1,0000
400,00	10		2,0000
Sig.		,110	,110

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

Anexo 12. Análisis de la varianza en la fase crecimiento (22 – 42 días), de los pollos broilers.

ANOVA						
Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
P. 42 DÍAS	Inter-grupos	2168,639	3	722,880	2,159	,110
	Intra-grupos	12051,650	36	334,768		
	Total	14220,289	39			
G. PESO	Inter-grupos	2418,297	3	806,099	2,355	,088
	Intra-grupos	12324,827	36	342,356		
	Total	14743,125	39			
C. ALIMENTO	Inter-grupos	17026,265	3	5675,422	,901	,450
	Intra-grupos	226695,352	36	6297,093		
	Total	243721,617	39			
C.ALIMENTICIA	Inter-grupos	,022	3	,007	2,592	,068
	Intra-grupos	,100	36	,003		
	Total	,122	39			
MORTALIDAD	Inter-grupos	20,000	3	6,667	2,400	,084
	Intra-grupos	100,000	36	2,778		
	Total	120,000	39			

## PESO 42 DÍAS

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
300,00	10	2025,2660	
350,00	10	2038,5320	2038,5320
400,00	10		2043,1670
00,00	10		2043,3340
Sig.		,114	,585

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## GANANCIA DE PESO

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
300,00	10	1417,8330	
350,00	10	1431,0660	1431,0660
400,00	10		1435,6340
00,00	10		1437,8990
Sig.		,119	,443

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## CONSUMO DE ALIMENTO

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05
		1
00,00	10	2420,8070
400,00	10	2423,9230
350,00	10	2450,8920
300,00	10	2471,1210
Sig.		,205

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
00,00	10	1,6840	
400,00	10	1,6890	
350,00	10	1,7110	1,7110
300,00	10		1,7430
Sig.		,288	,184

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.



# MORTALIDAD

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
300,00	10	1,0000	
350,00	10	2,0000	2,0000
400,00	10	2,0000	2,0000
00,00	10		3,0000
Sig.		,214	,214

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

Anexo 13. Análisis de la varianza en la fase acabado (42 – 56 días), de los pollos broilers.

ANOVA						
Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
P. 56 DÍAS	Inter-grupos	22657,837	3	7552,612	4,272	,011
	Intra-grupos	63639,508	36	1767,764		
	Total	86297,345	39			
G. PESO	Inter-grupos	13888,172	3	4629,391	2,825	,052
	Intra-grupos	59002,994	36	1638,972		
	Total	72891,165	39			
C. ALIMENTO	Inter-grupos	56038,880	3	18679,627	2,547	,071
	Intra-grupos	264019,878	36	7333,885		
	Total	320058,758	39			
C. ALIMENTICIA	Inter-grupos	,064	3	,021	7,514	,000
	Intra-grupos	,102	36	,003		
	Total	,166	39			
MORTALIDAD	Inter-grupos	27,500	3	9,167	6,600	,001
	Intra-grupos	50,000	36	1,389		
	Total	77,500	39			

## PESO 56 DÍAS

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
350,00	10	3007,3010	
300,00	10	3027,6990	
00,00	10	3045,0670	3045,0670
400,00	10		3072,1660
Sig.		,064	,158

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## GANANCIA DE PESO

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
350,00	10	982,0330	
300,00	10	999,2000	999,2000
00,00	10	1001,7320	1001,7320
400,00	10		1033,6340
Sig.		,313	,080

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## CONSUMO DE ALIMENTO

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
,00	10	2294,9080	
350,00	10	2300,4690	2300,4690
400,00	10	2362,5050	2362,5050
300,00	10		2380,2600
Sig.		,103	,055

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
400,00	10	2,2860	
00,00	10	2,2910	
350,00	10		2,3440
300,00	10		2,3830
Sig.		,835	,110

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

# MORTALIDAD

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
00,00	10	2,0000	
300,00	10	2,0000	
400,00	10	3,0000	3,0000
350,00	10		4,0000
Sig.		,080	,066

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

Anexo 14. Análisis de la varianza en la fase total (1 – 56 días), de los pollos broilers.

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
G. PESO TOTAL	Inter-grupos	23578,096	3	7859,365	4,289	,011
	Intra-grupos	65970,874	36	1832,524		
	Total	89548,970	39			
C. ALIMENTO	Inter-grupos	97693,540	3	32564,513	1,574	,213
	Intra-grupos	744907,89	36	20691,886		
	Total	842601,43	39			
C. ALIMENTICIA	Inter-grupos	,021	3	,007	5,165	,005
	Intra-grupos	,050	36	,001		
	Total	,071	39			
MORTALIDAD	Inter-grupos	47,500	3	15,833	6,333	,001
	Intra-grupos	90,000	36	2,500		
	Total	137,500	39			
PESO A LA CANAL	Inter-grupos	37005,720	3	12335,240	5,836	,002
	Intra-grupos	76095,635	36	2113,768		
	Total	113101,35	39			
ANÁLISIS MACRO.	Inter-grupos	1070,000	3	356,667	4,791	,007
	Intra-grupos	2680,000	36	74,444		
	Total	3750,000	39			
CARGA PARASITARIA	Inter-grupos	13,100	3	4,367	4,517	,009
	Intra-grupos	34,800	36	,967		
	Total	47,900	39			
COSTO Kg.	Inter-grupos	,022	3	,007	3,159	,036
	Intra-grupos	,084	36	,002		
GANANCIA PESO	Total	,106	39			

## GANANCIA DE PESO

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
350,00	10	2963,7660	
300,00	10	2984,8680	
00,00	10	3001,9000	3001,9000
400,00	10		3030,1010
Sig.		,067	,149

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## CONSUMO DE ALIMENTO

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05
		1
00,00	10	5483,2340
350,00	10	5529,1200
400,00	10	5557,6790
300,00	10	5619,5960
Sig.		,059

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
00,00	10	1,8270		
400,00	10	1,8340	1,8340	
350,00	10		1,8650	1,8650
300,00	10			1,8840
Sig.		,676	,070	,261

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## MORTALIDAD

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
300,00	10	4,0000	
00,00	10		6,0000
350,00	10		6,0000
400,00	10		7,0000
Sig.		1,000	,190

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.



## PESO A LA CANAL

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
300,00	10	2252,7990		
350,00	10	2282,7330	2282,7330	
00,00	10		2300,2250	2300,2250
400,00	10			2336,8970
Sig.		,154	,401	,083

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

## ANÁLISIS MACROSCÓPICO

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
400,00	10	,0000	
00,00	10	6,0000	6,0000
300,00	10		14,0000
350,00	10		10,0000
Sig.		,129	,056

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### CARGA PARASITARIA

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
400,00	10	,6000	
00,00	10	1,4000	1,4000
350,00	10		1,6000
300,00	10		2,2000
Sig.		,077	,093

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

### COSTO KG/GANANCIA DE PESO

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
,00	10	1,0660	
400,00	10	1,0830	
350,00	10	1,0980	1,0980
300,00	10		1,1300
Sig.		,171	,148

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000.

Anexo 15. Resultados de la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes de la muestra de la primera réplica 21 días.



Espoch

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL  
Casilla 06-014703 Teléfono 03-2-998200 Ext. 157  
Móvil: 0997102784 e-mail: holabyron@yahoo.es  
Riobamba-Ecuador



**Informe de Análisis de Coccidias**

<b>Solicitado por:</b>	Srta. Ximena Soledad Suqui Congacha
<b>Muestra:</b>	Heces (Pollos Broilers)
<b>Localidad:</b>	Unidad Académica Avícola – ESPOCH
<b>Fecha:</b>	13 – 05 - 2013

Realizo el análisis de laboratorio de su tesis titulada “EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCTIVOS AL IMPLEMENTAR UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiber officinale* (JENGIBRE), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS” en la cual realizo la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes en cada una de las muestras:

**Resultados:**

**PRIMERA REPLICA 21 DIAS**

**To** con 5 muestras una de cada repetición

TOR1= 2

TOR2=2

TOR3=1

TOR4=1

TOR5=2

TOTAL= 8 OOQUISTES

**T1** con 5 muestras una de cada repetición

T1R1=5

T1R2=1

T1R3=3

T1R4=2

T1R5=2

TOTAL= 13 OOQUISTES





# Espoch

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL**

Casilla 06-014703 Teléfono 03-2-998200 Ext. 157  
Móvil: 0997102784 e-mail: holabyron@yahoo.es  
Riobamba-Ecuador



**T2** con 5 muestras una de cada repetición

T2R1=1

T2R2=3

T2R3=1

T2R4=2

T2R5=2

TOTAL= 9 OOQUISTES

**T3** con 5 muestras una de cada repetición

T3R1=1

T3R2=0

T3R3=0

T3R4=2

T3R5=0

TOTAL = 3 OOQUISTES



  
Ing. René Carvajal  
**TÉCNICO LABIMA**

Anexo 16. Resultados de la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes de la muestra de la primera réplica 42 días.



Espoch

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL

Casilla 06-014703 Teléfono 03-2-998200 Ext. 157  
Móvil: 0997102784 e-mail: holabyron@yahoo.es  
Riobamba-Ecuador



**Informe de Análisis de Coccidias**

<b>Solicitado por:</b>	Srta. Ximena Soledad Suqui Congacha
<b>Muestra:</b>	Heces (Pollos Broilers)
<b>Localidad:</b>	Unidad Académica Avícola – ESPOCH
<b>Fecha:</b>	03 – 06 – 2013

Realizo el análisis de laboratorio de su tesis titulada “EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCTIVOS AL IMPLEMENTAR UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiber officinale* (JENGIBRE), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS” en la cual realizo la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes en cada una de las muestras:

**Resultados:**

**PRIMERA REPLICA 42 DIAS**

**To** con 5 muestras una de cada repetición

TOR1= 0

TOR2=0

TOR3=0

TOR4=0

TOR5=0

TOTAL= 0 OOQUISTES

**T1** con 5 muestras una de cada repetición

T1R1=0

T1R2=0

T1R3=0

T1R4=0

T1R5=0

TOTAL= 0 OOQUISTES





# Espoch

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL**

Casilla 06-014703 Teléfono 03-2-998200 Ext. 157  
Móvil: 0997102784 e-mail: holabyron@yahoo.es  
Riobamba-Ecuador



**T2** con 5 muestras una de cada repetición

T2R1=0

T2R2=0

T2R3=0

T2R4=0

T2R5=0

TOTAL= 0 OOQUISTES

**T3** con 5 muestras una de cada repetición

T3R1=0

T3R2=0


T3R3=0

T3R4=0

T3R5=0

TOTAL = 0 OOQUISTES



  
Irig. René Carvajal

TÉCNICO LABIMA

Anexo 17. Resultados de la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes de la muestra de la segunda replica 21 días.



Espoch

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL

Casilla 06-014703 Teléfono 03-2-998200 Ext. 157  
Móvil: 0997102784 e-mail: holabyron@yahoo.es  
Riobamba-Ecuador



Informe de Análisis de Coccidias

<b>Solicitado por:</b>	Srta. Ximena Soledad Suqui Congacha
<b>Muestra:</b>	Heces (Pollos Broilers)
<b>Localidad:</b>	Unidad Académica Avícola – ESPOCH
<b>Fecha:</b>	09 – 08 – 2013

Realizo el análisis de laboratorio de su tesis titulada “EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCTIVOS AL IMPLEMENTAR UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiber officinale* (JENGIBRE), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS” en la cual realizo la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes en cada una de las muestras:

Resultados:

SEGUNDA REPLICA 21 DIAS

To con 5 muestras una de cada repetición

TOR1= 1

TOR2=3

TOR3=0

TOR4=0

TOR5=2

TOTAL= 6 OOQUISTES

T1 con 5 muestras una de cada repetición

T1R1=2

T1R2=1

T1R3=1

T1R4=3

T1R5=2

TOTAL=9 OOQUISTES





# Espoch

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL**

Casilla 06-014703 Teléfono 03-2-998200 Ext. 157  
Móvil: 0997102784 e-mail: holabyron@yahoo.es  
Riobamba-Ecuador



**T2** con 5 muestras una de cada repetición

T2R1=2

T2R2=3

T2R3=1

T2R4=0

T2R5=1

TOTAL= 7 OOQUISTES

**T3** con 5 muestras una de cada repetición

T3R1=1

T3R2=1

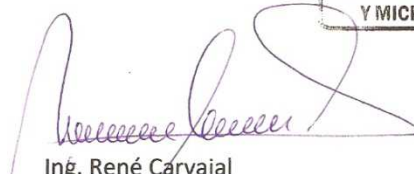
T3R3=0

T3R4=1

T3R5=0

TOTAL = 3 OOQUISTES



  
Ing. René Carvajal  
TÉCNICO LABIMA



Anexo 18. Resultados de la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes de la muestra de la segunda replica 42 días.



Espoch

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL

Casilla 06-014703 Teléfono 03-2-998200 Ext. 157  
Móvil: 0997102784 e-mail: holabyron@yahoo.es  
Riobamba-Ecuador



**Informe de Análisis de Coccidias**

<b>Solicitado por:</b>	Srta. Ximena Soledad Suqui Congacha
<b>Muestra:</b>	Heces (Pollos Broilers)
<b>Localidad:</b>	Unidad Académica Avícola – ESPOCH
<b>Fecha:</b>	29 - 08- 2013

Realizo el análisis de laboratorio de su tesis titulada “EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCTIVOS AL IMPLEMENTAR UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiber officinale* (JENGIBRE), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS” en la cual realizo la técnica de McMaster para el conteo de ooquistes en cada una de las muestras:

**Resultados:**

**SEGUNDA REPLICA 42 DIAS**

**T0** con 5 muestras una de cada repetición

T0R1= 0

T0R2=0

T0R3=0

T0R4=0

T0R5=0

TOTAL= 0 OOQUISTES

**T1** con 5 muestras una de cada repetición

T1R1=0

T1R2=0

T1R3=0

T1R4=0

T1R5=0

TOTAL= 0 OOQUISTES





# Espoch

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL**

Casilla 06-014703 Teléfono 03-2-998200 Ext. 157  
Móvil: 0997102784 e-mail: holabyron@yahoo.es  
Riobamba-Ecuador



**T2** con 5 muestras una de cada repetición

T2R1=0

T2R2=0

T2R3=0

T2R4=0

T2R5=0

TOTAL= 0 OOQUISTES

**T3** con 5 muestras una de cada repetición

T3R1=0

T3R2=0


T3R3=0

T3R4=0

T3R5=0

TOTAL = 0 OOQUISTES



  
Ing. René Carvajal

TÉCNICO LABIMA

Anexo 19. Resultados del análisis macroscópico para el conteo de ooquistes de la muestra de la primera réplica 56 días.



*ESPOCH*

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**  
**LABORATORIO DE ANATOMÍA ANIMAL**

**Riobamba, 17 de Junio del 2013**

**Ing.**

**Paula Toalombo.**

**DIRECTORA DE TESIS**

Por medio de la presenta reciba un cordial saludo, a la vez me dirijo a usted para indicar que la Srta. Ximena Soledad SuquiCongacha, Egresada de la Facultad de Ciencias Pecuarias realizó las necropsias de pollos broilers, en el LABORATORIO DE ANATOMIA ANIMAL, relacionadas al trabajo de campo, de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCTIVOS AL IMPLEMENTAR UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiberofficinale* (JENGIBRE), EN LA PRODUCCION DE POLLOS BROILERS"

Para los fines pertinentes.

Obteniendo los siguientes resultados:



*ESPOCH*

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**  
**LABORATORIO DE ANATOMÍA ANIMAL**

**PRIMERA REPLICA A LOS 56 DIAS**

	SCORE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 56 DIAS				
GRADO	TSJ 0	TCJ 1	TCJ 2	TCJ 3	TOTAL
0	4	3	1	5	13
+ 1	1	2	3	0	6
+2	0	0	1	0	1
+3	0	0	0	0	0
+4	0	0	0	0	0
TOTAL	5	5	5	5	20

	PORCENTAJE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 56 DIAS				
GRADO	TSJ 0	TCJ 1	TCJ 2	TCJ 3	TOTAL
0	80,00	60,00	20,00	100,00	70,83
+ 1	20,00	40,00	60,00	0,00	25,00
+2	0,00	0,00	20,00	0,00	4,17
+3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

**DR. ALEX VILLAFUERTE**  
**DOCENTE FCP - ESPOCH**  
**LABORATORIO DE ANATOMIA ANIMAL**

Anexo 20. Resultados del análisis macroscópico para el conteo de ooquistes de la muestra de la segunda replica 56 días.



*ESPOCH*

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**  
**LABORATORIO DE ANATOMÍA ANIMAL**

**Riobamba, 12 de Septiembre del 2013**

**Ing.**

**Paula Toalombo**

**DIRECTORA DE TESIS**

Por medio de la presenta reciba un cordial saludo, a la vez me dirijo a usted para indicar que la Srta Ximena Soledad SuquiCongacha egresada de la Facultad de Ciencias Pecuarias realizó las necropsias de pollos broilers, en el LABORATORIO DE ANATOMIA ANIMAL, relacionadas al trabajo de campo, de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PRODUCTIVOS AL IMPLEMENTAR UN COCCIDIOSTATO NATURAL *Zingiberofficinale* (JENGIBRE), EN LA PRODUCCION DE POLLOS BROILERS"

Para los fines pertinentes.

Obteniendo los siguientes resultados:



*ESPOCH*

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**  
**LABORATORIO DE ANATOMÍA ANIMAL**

**SEGUNDA REPLICA A LOS 56 DIAS**

	SCORE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 56 DIAS				
GRADO	TSJ 0	TCJ 1	TCJ 2	TCJ 3	TOTAL
0	3	2	2	5	12
+ 1	2	3	2	0	7
+2	0	0	1	0	1
+3	0	0	0	0	0
+4	0	0	0	0	0
TOTAL	5	5	5	5	20

	PORCENTAJE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 56 DIAS				
GRADO	TSJ 0	TCJ 1	TCJ 2	TCJ 3	TOTAL
0	60,00	40,00	40,00	100,00	60,00
+ 1	40,00	60,00	40,00	0,00	35,00
+2	0,00	0,00	16,67	0,00	5,00
+3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
+4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

**DR. ALEX VILLAFUERTE**  
**DOCENTE FCP - ESPOCH**  
**LABORATORIO DE ANATOMIA ANIMAL**